



## 저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

의학박사 학위논문

인간의 심리 및 행동에 관한  
찰스 다윈의 연구와 19세기 신경과학  
- 본능 · 지능 · 의식에 관한  
결정론적, 환원론적, 기계론적 접근 비판 -

2020 년 8 월

서울대학교 대학원  
의학과 인문의학전공  
한 선 희



# 인간의 심리 및 행동에 관한 찰스 다윈의 연구와 19세기 신경과학:

본능 · 지능 · 의식에 관한  
결정론적, 환원론적, 기계론적 접근 비판

지도교수 김 옥 주

이 논문을 의학박사 학위논문으로 제출함

2020 년 5 월

서울대학교 대학원  
의학과 인문의학 전공  
한 선 회

한선회의 박사 학위논문을 인준함

2020 년 7 월

위 원 장	<u>이경민</u>	(인)
부 위 원 장	<u>김옥주</u>	(인)
위 원	<u>김상정</u>	(인)
위 원	<u>최규진</u>	(인)
위 원	<u>최은경</u>	(인)

## 요약(국문초록)

인간의 심리와 행동 그리고 의식과 같은 인간의 본질(본성)에 관한 이야기들은 뇌과학 및 정신의학은 물론 신경윤리학, 범죄행동학, 진화심리학, 인지철학이나 인지공학 등 다양한 분야에서 중심적 연구 주제로 부상했다. 즉 난해하고 고루하게만 인식돼오던 인간 정신에 관한 주제들이 ‘나는 누구인가’라는 자아의 문제나 ‘인간 본성은 이기적인가’와 같은 전통적인 물음에서 ‘내 마음은 왜 이러며, 저 사람은 왜 저렇게 행동하는지’ 혹은 ‘내 탓인지, 뇌 탓인지’와 같이 인간의 복잡하고 미묘한 심리와 행동에 관한 다양한 물음으로 각색되어 다루어지고 있다.

현대 뇌과학 및 인지과학의 일부 연구 경향은 이러한 주제들을 분석하는 데 있어 두뇌의 구조적 특징이나 뉴런의 생화학적 작용 혹은 유전자와 같은 분자적 속성을 밝히는 데 주력한다. 이러한 지적 전통은 노벨의 학상 수상자이자 기억 연구의 권위자로 알려진 에릭 캔델(Eric Kandel)이 지적한 것처럼 1953년, DNA의 이중나선 구조를 발견한 사건에서 비롯한다.<sup>1)</sup> 캔델 자신도 “의식이, 상호작용하는 신경세포 집단들이 사용하는 분자적인 신호 전달 경로들로 설명해야 할 생물학적 과정”<sup>2)</sup>으로 규정한다.

이러한 연구 방법은 인간의 심리와 행동은 두뇌나 유전자와 같은 생물학적 물질을 들여다보면 파악할 수 있다는 가정을 전제한다. 이러한 가정은 캔델이 현대 뇌과학 연구의 기본 전제들을 다섯 가지로 정리한 내용 가운데, 첫 번째 원리인 “정신과 뇌는 분리할 수 없다”는 관점에 기초한다. 캔델과 같은 현대 뇌과학 분야의 권위자들은 ‘정신이 곧 두뇌’라는 관념을 대중적 언어를 사용하여 확산시켜왔다. 가령 DNA 이중나선 구조의 발견자 가운데 한 명인 프랜시스 크릭(Francis Crick)은 “당신은 그저 뉴런 덩어리일 뿐이(다)”<sup>3)</sup>며 두뇌에서 인간의 자유의지를 발견할 수 있다고 주장한다.<sup>4)</sup> 비슷한 맥락에서 캔델도 “당신은 당신의 뇌이다”

---

1) 캔델, 에릭 저, 전대호 역, 『기억을 찾아서』 (서울: 알에이치코리아, 2014), 14쪽.

2) 위의 책, 27쪽.

3) 크릭, 『놀라운 가설』, 19쪽.

라고 말한다. 이런 이야기들은 단순한 비유적 표현이 아니라 하나의 과학적 사실로서 간주되어, 인간 행위의 주체 문제나 윤리적 · 법적 책임 소재를 다루는 신경윤리학 분야의 중요한 과학적 지표로서 사용되기도 한다.

주목할 점은 현대 뇌과학 및 인지과학 내부에서 정신(혹은 마음)을 두뇌와 동일시하는 일원론적인 접근에 대한 경계와 비판의 목소리가 계속 해서 제기돼 왔다는 데 있다. 가령 영국의 저명한 신경학자이자 학습과 기억의 분자적 메커니즘을 연구하는 스티븐 로즈를 중심으로 신경생물학, 임상유전학, 분자생물학, 심리의학, 동물행동학, 의료법학(생명의료윤리), 과학사 및 과학철학 등 다양한 분야에서 활동하는 연구자들이 정신을 두뇌라는 생물학적 물질로 환원하는 접근에 대해 강력하게 비판해왔다.<sup>5)</sup> 비판자들의 핵심 메시지는 두뇌가 정신 활동의 주요한 기관이지만 그렇다고 해서 인간의 심리와 행동, 그리고 의식이나 자유의지와 같은 인간의 본질(본성)을 두뇌를 들여다봄으로써 알 수 없다는 데 있다. 이들은 캔델을 비롯해 두뇌와 정신을 동일시하는 일부 뇌과학 연구자들의 관점을 생물학적 환원주의 혹은 결정론과 같은 생물학 사상 혹은 자연철학의 맥락에서 비판해왔다. 그러나 비판의 논조는 지적 근원이나 철학적 배경에 대해서는 심도 있는 논의를 충분히 제시하지 못했다. 특히 임상 분야에서 두뇌와 척수의 기능을 연구하는 연구자들은 fMRI와 같은 기기에 의존하여 신뢰할 만한 데이터를 산출하지만 fMRI로 두뇌를 스캔해서 인간의 심리와 행동의 기전을 발견하려는 시도에 대해서는 경계한다.<sup>6)</sup>

본 연구의 배경은 현대 뇌과학 담론에서 신경과학자들의 비판적 주장이 제기되어 온 논쟁의 철학적 · 사상적 배경을 이해하는 데 있다. 21세기 뇌과학 연구의 일부 경향은 ‘내가 곧 뇌’라는 표어 아래, 생물학적 물

---

4) 위의 책, 428-31쪽.

5) 리스, 데이 & 스티븐 로즈, 김재영 · 박재홍 역, 『새로운 뇌과학』 (서울: 한울아카데미, 2010); Rose, Hilary & Steven Rose, *Can Neuroscience Change Our Minds?* (UK: Polity Press, 2016).

6) Andrew J. Dunn, Robert S. D. Campbell, Peter E. Mayor & Dai Rees, “Radiological findings and healing patterns of incomplete stress fractures of the pars interarticularis,” *Skeletal Radiology* vol. 37, (2008) pp. 443 - 450.

질에서 행동을 포함한 정신적 속성을 설명하려는 견해가 지배적 담론을 형성했다. 다윈이 살았던 19세기에도 21세기 뇌과학 연구의 일부 관점처럼 생물학적 물질에서 본능적 행동과 같은 정신적 속성을 설명하려는 견해가 지배적 담론을 형성했다. 창조론의 관점에서 자연세계를 탐구하는 자연신학자들이 이러한 지적 담론을 주도해왔다. 다윈은 당대 지배적 담론에 맞서 동물의 심리와 행동, 그리고 인간의 의식에 관해 평생 동안 연구했다.

다윈은 정신을 두뇌와 같은 생물학적 물질과 동일시하는 관념의 철학적 바탕이 되는 기계적이고 불변적인 세계관에 도전했다. 17세기 기계론적 철학은 생명현상과 정신 작용 및 행동의 원리를 미리 설계된 기계적 프로그램에 의해 이루어지는, 마치 천체의 운동처럼 고정되고 패턴화 된 현상으로 간주했다. 다윈은 오늘날 인간의 두뇌를 인공지능이나 컴퓨터 프로그램에 빗대듯 19세기에도 동물의 본능적 행동을 시계나 계산기와 같은 기계장치의 작동원리에 비유하는 기계적 접근법을 경계했다.

다윈의 연구가 현대 뇌과학 분야에 던지는 함의는 크게 3가지로 요약된다. 첫째 다윈은 두뇌가 없는 무척추동물인 지렁이의 지능에 관한 실험적 연구를 통해, 두뇌와 정신의 관계는 매우 긴밀하지만 분리될 수 없는 한 덩어리가 아니라는 사실을 경험적으로 뒷받침했다. 다윈의 연구는 두뇌와 정신은 분리될 수 없다는 관점에서 두뇌에서 인간의 심리와 본성을 탐색하는 뇌과학의 일부 연구 경향에 비판적 함의를 제공한다. 둘째, 다윈은 지렁이의 지능과 식물의 뇌에 관한 실험 연구를 통해 두뇌가 없는 유기체들의 단순한 반사 반응조차도 기계적으로 이루어지지 않는다는 점에서 현대 뇌과학의 인공지능론과 같은 기계적 접근을 비판했다. 다윈은 인간 행위의 주체는 두뇌나 유전자가 아니라 바로 인간 자신이라는 관점에서 결정론(운명론)에 맞서 인간의 자유의지를 옹호했다. 셋째, 다윈은 의식에 관한 연구를 통해 인간을 사회와 동떨어진 원자화된 개인으로 규정하는 이기적인 인간본성론을 비판하고 사회적 존재로서의 인간 본질을 강조했다. 또한 다윈은 의식이 각 개인의 두뇌에서 만들어내는 것처럼 보이는 주관적 관념조차도 외부 세계와의 상호작용으로 형성된다

는 점에서 “인간의 마음은 두뇌를 들여다봄으로써 알 수 없다”<sup>7)</sup>고 주장했다.

본 연구의 목적은 현대 뇌과학의 일부 경향에서 발견되는 인간 정신에 대한 고정되고 기계적인 접근법의 한계를 극복하는 대안적 연구 모델로서 다윈의 연구 방법론을 조명하는 데 있다. 다윈의 연구는 19세기 동물의 행동과 인간의 의식을 기계적이고 불변적인 현상으로 해석해 온 지적 경향에 도전했다는 점에서 현대 뇌과학 연구에 존재하는 기계론적 접근에 비판적 함의를 제공한다.

다윈은 인간 정신을 기계적이고 불변적으로 바라보는 세계관에 맞서 두뇌가 아니라 사회적 환경과 상호작용하는 인간 행위를 분석하는 새로운 뇌과학 연구방법론을 제시했다. 현대 뇌과학 분야가 정신 의학이나 인지철학 혹은 인공지능 등 단지 두뇌나 신경계를 연구하는 신경학 연구만을 지칭하지 않는다는 점에서, 그리고 두뇌가 없는 달팽이에 관한 연구로 캔텔이 노벨상을 수상했다는 사례에 비추어, 인간 행위에 관한 다윈의 연구 프로그램 역시 하나의 뇌과학 이론으로서 참고할 수 있을 것이다.

무엇보다 본 논문에서 다루는 주제들이 현대 뇌과학 및 진화론의 담론에서 제기되는 논쟁적인 쟁점들을 다루고 있어 향후 관련 주제에 대한 심도 있는 논의들이 성장하는 데 기여하고자 한다. 본 논문은 다윈의 사상을 재조명하여 현대 진화론과 현대 뇌과학의 주요 동향에 대한 몇 가지 비판적인 물음들을 제기했다. 본 논문이 향후 현대 진화론과 현대 뇌과학 연구에 참여하고 있거나 그에 관심을 두고 있는 연구자들이 한 번쯤 고민해볼만한 중요한 화두를 담고 있다는 점이 조명되길 기대한다.

**주요어:** 찰스 다윈, 심리와 행동의 유전, 신경과학, 본능, 지능, 의식, 신다윈주의(현대종합설), 에릭 캔텔.

**학 번:** 2012-30569

---

7) Darwin, *Darwin's Notebooks*, p. 564; Gruber, *Darwin on Man*, pp. 201-217, p. 361.



## <목차>

서론 .....	10.
----------	-----

### 1부. 본능에 관한 다윈의 연구와 결정론적 관점 비판

: 미출판용 노트들, 『종의 기원』, 『감정표현』을 중심으로

#### 1장. 왜 본능을 연구하는가?

1-1. 무의식적 기억과 행동의 유전 .....	26.
1-2. 19세기 생물학적 결정론 .....	29.
1-3. 생물학적 결정론에 대한 다윈의 비판 .....	33.

#### 2장. 획득형질의 유전 이론에 관한 다윈의 비판

2-1. 획득형질의 유전 이론에 관한 오해와 진실 .....	40.
2-2. 환경결정론에 대한 비판 .....	49.
2-3. 본성의 선천성을 부정하는 논리에 대한 비판 .....	54.
2-4. 라마르크의 진보적 진화관에 대한 비판 .....	57.
2-5. 두뇌 중심주의 비판: 복잡한 본능 vs 낮은 단계의 지능 .....	63.

#### 3장. 본성이 가변적인 이유에 관한 다윈의 신경학적 고찰

3-1. 습성이 유전되는 원리 .....	69.
3-2. 19세기 신경과학의 패러다임의 전환: 두뇌에서 신경절로 .....	78.
3-3. 습성이 유전되는 신경학적 토대 .....	85.

### 2부. 지능에 관한 다윈의 연구와 환원론적 관점 비판

: 『지렁이의 활동』과 『식물의 운동력』을 중심으로

## 1장. 지능이란 무엇인가

- 1-1. 지능, 새로운 환경에서 도출된 문제를 해결하는 능력 ..... 93.
- 1-2. 지능, 본성을 변화시키는 동력 ..... 100.
- 1-3. 지능의 생물학적 토대: 두뇌만이 유일한 것은 아니다. .... 107.

## 2장. 지렁이의 지능에 관한 다윈의 실험

- 2-1. 다윈 이전, 반사 반응에 대한 기계적 접근 ..... 111.
- 2-2. 다윈, 반사 반응이 꼭 기계적인 것만은 아니다. .... 118.
- 2-3. 지렁이의 지능에 관한 다윈의 실험 ..... 122.

## 3장. ‘식물의 뇌’에 관한 다윈의 실험

- 3-1. 다윈 이전, 식물의 운동에 대한 기계론적 해석 ..... 130.
- 3-2. ‘식물의 뇌’에 관한 다윈의 실험 ..... 137.
- 3-3. 다윈의 실험 연구가 현대 뇌과학 분야에 주는 함의 ..... 142.

## 3부. 의식에 관한 다윈의 연구와 기계론적 관점 비판

: 『인간의 유래1』를 중심으로

1장. 의식이란 무엇이며, 왜 의식을 연구하는가? ..... 153.

2장. 의식에 관한 다윈의 연구 ..... 161.

3장. 다윈의 인간본성론 ..... 167.

결론: 다윈의 연구가 지닌 현재적 의의 ..... 177.

참고문헌 ..... 182.

영어 초록 ..... 188.

## 서론

전통적으로 철학이나 신학에서 다뤄져왔던 인간 정신에 관한 논의는 19세기에 들어오면서 본격적으로 생물학의 영역에서 다루어지기 시작했다. 그리고 20세기 이후에 인간의 심리와 행동 그리고 의식과 같은 인간의 본질(본성)<sup>8)</sup>에 관한 이야기들이 신경학이나 정신의학은 물론 신경윤리학, 범죄행동학, 진화심리학, 인지철학이나 인지공학 등 다양한 분야를 아우르고 있는 뇌과학 및 신경과학 분야에서 중심적 연구 주제로 부상했다.<sup>9)</sup> 난해하고 고루하게만 인식돼오던 인간 정신에 관한 주제들이 ‘나는 누구인가’라는 자아의 문제나 ‘인간의 본성은 이기적인가’와 같은 전통적인 물음에서 ‘내 마음은 왜 이러며, 저 사람은 왜 저렇게 행동하는지’ 혹은 ‘내 탓인지, 뇌 탓인지’와 같이 인간의 복잡하고 미묘한 심리와 행동에 관한 다양한 물음으로 각색되어 다루어지고 있다.

현대 뇌과학 및 인지과학의 일부 연구자들은 이러한 주제들을 분석하는 데 있어 두뇌의 구조적 특징이나 뉴런의 생화학적 작용 혹은 유전자와 같은 분자적 속성을 밝히는 데 주력한다. 마치 fMRI로 뇌를 스캔하

---

8) 다윈은 본능(instinct)에 대한 형이상학적 개념의 사전적 정의보다 상식적인 수준에서 소통 가능한 경험적 이해를 중시했다. 이 글의 2부 1-1장에서 다윈이 지능에 대해 형이상학적 정의가 종종 대상에 대한 관념적인 이해를 낳을 수 있다는 맥락에서 회의적인 견해를 피력한 바와 같이, 본능의 정의에 대해서도 다음과 같은 말로 경험적 이해를 강조했다. “나는 본능에 대해 정의를 내릴 생각은 없다. ... 그러나 빠꾸기가 본능 때문에 이동하고 다른 조류의 둥지에 알을 낳는다고 말할 때, 그 본능이라는 말이 어떤 의미인지는 누구나 이해하고 있다. ... 특히 매우 어린 새끼가 아무런 경험도 없이 행할 때, 또 다수의 개체가 어떤 목적으로 그것을 행하는지도 모르고 모두 똑같은 행동을 할 때, 그 행동을 우리는 흔히 본능이라고 한다.”(다윈, 『종의 기원』, 219쪽). 이 글에서 ‘본능’은 동물의 타고난 무의식적 행동을 일컫는 의미로 사용했으며, ‘본성’(human nature)은 인간의 타고난 행동만이 아니라 심리와 같은 속성들을 설명하는 좀 더 넓은 의미로서 사용했다. 본능은 무의식적 기억이나 행동의 의미로, 본성은 행동을 포함해 선천적으로 타고난 심리나 성격을 지칭하는 뜻으로 사용했다.

9) 이 글에서는 학술 영역에서 주로 사용되는 ‘신경과학’(Neuroscience)이라는 개념 대신 언론이나 대중서에서 흔하게 언급되는 ‘뇌과학’(Brainscience)라는 용어를 사용했다. 그 이유는 뇌과학이라는 용어가 인간의 정신(마음)을 두뇌로 환원하는 의미를 좀 더 분명하게 드러내기 때문이다(로즈 외, 『신경과학이 우리의 미래를 바꿀 수 있을까?』, 12-13쪽). 본 논문이 현대 신경과학 내부에서 제기되는 주요 쟁점 가운데 하나인 “정신을 두뇌로 환원할 수 있는가”라는 주제를 다루고 있다는 점을 고려하여 뇌과학이라는 용어를 중심으로 사용했다.

여 뇌 질환을 일으키는 병리적 원인을 찾는 것처럼, 성범죄 및 폭력과 같은 반(反)사회적 행동이나 경제적 · 문화적 · 사회적 현상과 관련된 인간의 심리와 행동, 그리고 학습이나 기억의 바탕이 되는 인지 능력 등을 두뇌나 유전자와 같은 생물학적 물질로 환원시켜 분석할 수 있다고 전제한다.

인간 정신에 대한 이러한 환원론적 접근의 지적 토대는 1953년 DNA의 이중나선 구조가 발견된 이후, 분자생물학 분야에 유전자 중심의 도그마가 수립된 사건으로부터 형성됐다.<sup>10)</sup> 2000년에 노벨의학상을 수상한 기억 연구의 권위자 에릭 켄델(Eric Kandel)도 “의식이, 상호작용하는 신경세포 집단들이 사용하는 분자적인 신호 전달 경로들로 설명해야 할 생물학적 과정”<sup>11)</sup>으로 규정한다. 그는 이러한 관점에 기초해서, 두뇌가 없는 달팽이의 신경절에 전기 자극을 가했을 때 보이는 무의식적 반사 반응이 인간의 학습 및 기억의 메커니즘과 동일하다는 주장을 제기하여 2000년에 노벨상을 수상했다.

그렇다면 인간의 정신을 두뇌나 유전자와 같은 생물학적 물질로 환원시켜 두뇌를 들여다보면 인간의 심리와 행동을 파악할 수 있다는 관념의 논리적 근거는 무엇인가? 켄델은 현대 뇌과학 연구의 기본 전제들을 다섯 가지로 정리한 후 그 가운데, 첫 번째 원리로서 “정신과 뇌는 분리할 수 없(다)”으며 “뇌는 정보를 처리하는 계산기관”이라는 관점을 제시했다.<sup>12)</sup> 이러한 관점에 기초해서 켄델과 같은 현대 뇌과학 분야의 권위자들은 ‘정신이 곧 두뇌’라는 관념을 대중적 언어를 사용하여 확산시켜왔다. 가령 DNA 이중나선 구조의 발견자인 제임스 왓슨은 “우리의 운명은 우리의 유전자 안에 저장돼 있다”<sup>13)</sup>라고 주장하는가 하면, 프랜시스 크릭 또한 “당신은 그저 뉴런 덩어리일 뿐이다”<sup>14)</sup>라고 말하며 두뇌에서 인

10) 켄델, 에릭 저, 전대호 역, 『기억을 찾아서』 (서울: 알에이치코리아, 2014), 14쪽.

11) 위의 책, 27쪽.

12) 위의 책, 15쪽.

13) Rose, Hilary & Steven Rose, *Can Neuroscience Change Our Minds?* (UK: Polity Press, 2016), p. 2.

14) 크릭, 프랜시스 저, 김동광 역, 『놀라운 가설: 영혼에 관한 과학적 탐구』 (서울: 궁리, 2015), 19쪽.

간의 자유의지를 발견할 수 있다고 주장했다.<sup>15)</sup> 유사한 맥락에서 캔델도 “당신은 당신의 뇌이다”라고 말했으며, 『시냅스와 자아』나 『뉴런적 인간』과 같이 비슷한 메시지를 제목으로 표현하는 신경과학 분야의 대중서들이 출판되고 있다. 이런 이야기들은 단순히 비유적 표현이 아니라 하나의 과학적 사실로서 간주되어, 인간 행위의 주체 문제나 윤리적·법적 책임 소재를 다루는 신경윤리학 분야의 중요한 과학적 지표로서 사용되기도 한다. 진화사상 및 인지철학 연구자인 장대익 교수가 아래 인용문에서 주장한 바와 같이, 현대 신경과학의 뇌중심적인 연구 경향은 “인간 이해를 위한 강력한 도구를 넘어 규범이 되어가고 있다.”

**분명히 현대 신경과학은 뇌 중심으로 흘러왔다. 뇌와 질병, 뇌와 인지, 심지어 뇌와 성격을 연결 짓는 연구 결과들이 하루가 멀다 하고 쏟아져 나온다. 이제 뇌 중심적 신경 연구는 인간 이해를 위한 강력한 도구를 넘어 규범이 되어가고 있다. 이런 추세라면 머지않아 “나는 결국 나의 뇌”라고 결론내리는 이들이 생겨날지 모른다.**<sup>16)</sup>

주목할 점은 현대 뇌과학 및 인지과학 내부에서 정신(혹은 마음)을 두뇌와 동일시하는 환원론적 접근에 대한 경계와 비판의 목소리가 계속해서 제기돼 왔다는 데 있다. 가령 영국의 저명한 신경학자이자 치매 치료의 맥락에서 학습과 기억의 분자적 메커니즘을 연구하는 스티븐 로즈를 중심으로 신경생물학, 임상유전학, 분자생물학, 심리의학, 동물행동학, 의료법학, 생명의료윤리, 과학사 및 과학철학 등 다양한 분야에서 활동하는 연구자들이 정신을 두뇌라는 생물학적 물질로 환원하는 접근에 대해 강력하게 비판해왔다.<sup>17)</sup> 비판자들의 핵심 메시지는 두뇌가 정신 활동의 가

15) 위의 책, 428-31쪽.

16) 장대익, 『다윈의 정원』(서울:바다출판사, 2017), 254쪽.

17) 리스, 데이 & 스티븐 로즈, 『새로운 뇌과학』(서울: 한울아카데미, 2010); 힐러리 로즈 & 스티븐 로즈, 『신경과학이 우리의 미래를 바꿀 수 있을까?』(고양: 이상북스, 2019); Rose, *The Making of Memory*, (London: Vintage, 2003); 가브리엘, 마르쿠스, 『나는 뇌가 아니다』(과주: 열린책들, 2018); Noë, A., *Action in Perception*, (MIT Press, 2004); Noë, A., *Out of our heads*, (Hill & Wang, 2009); 알바 노, 김미선 옮김, 『뇌과학의 함정』(갤리온, 2009); 이영의, 「분산된 인지와 마음」, 『철학연구』

장 중요한 기관이지만 그렇다고 해서 인간의 심리와 행동, 그리고 의식이나 자유의지와 같은 인간의 본질(본성)을 두뇌를 들여다봄으로써 알 수 있는 것은 아니라는 것이다. 이들은 캔델을 비롯해 두뇌와 정신을 동일시하는 현대 뇌과학의 일부 연구 경향의 문제점을 생물학적 환원주의<sup>18)</sup> 혹은 결정론의 맥락에서 비판해왔다.

인간의 정신을 두뇌나 유전자로 환원하는 지적 경향에 대한 비판에 맞서, 생물학적 환원주의를 지지하는 재반론의 목소리도 계속해서 제기되고 있다. 가령 인간 정신에 대한 생물학적 환원주의를 옹호하는 관점에서 유전자 중심성을 지지해 온 연구자들은 두뇌와 정신을 하나로 보는 두뇌중심적인 연구 경향을 지지한다.<sup>19)</sup> 아래 인용문에서 보듯 ‘뇌가 끝나’라는 주장을 둘러싼 논쟁은 현대 뇌과학 및 인지과학 분야에서 비판과 재비판이 활발히 이루어지고 있다.

최근 뇌과학은 일반인들에게 ‘뇌가 끝나’라는 생각을 심어줄 만큼 뇌의 절대적 중요성을 시사하고 있다. 하지만 최근에 이런 대세를 용감히 거스르는 학자들의 목소리도 들리기 시작했다. 그들은 뇌가 곧 마음은 아니며 마음은 뇌와 몸, 그리고 환경 간의 상호작용의 산물이라고 주장한다. 그들에 따르면 뇌 혼자서 할 수 있는 일은 없으며, 뇌가 하는 일이란 사실상 환경을 다루는 일을 조정하는 것뿐이다. 요컨대 “마음은

35권 2호 (2008); 이정모, 「심리학에 새로운 혁명이 오고 있는가? - 체화적 접근」, 동덕여대 지식융합심포지엄 발표문, 2009a.

18) 환원주의는 다양한 현상을 하나의 근본 원리와 개념으로 설명하는 방식을 말한다. 가령 생명현상은 물리학적 · 화학적으로 모두 설명될 수 있다는 주장이 이에 해당하며, 최근 생명 현상을 유전자로 모두 설명할 수 있다는 믿음도 유전자 환원주의라고 할 수 있다. 로즈 외, 『신경과학이 우리의 미래를 바꿀 수 있을까?』, 19쪽.

19) 장대익 교수는 두뇌와 정신을 하나로 보는 관점에 대한 비판의 핵심을 생물학적 환원주의에 대한 중대한 도전으로 간주한다. 그는 인간의 정신이 유전자의 영향을 받는다는 유전자중심주의를 옹호하는 관점에서 두뇌중심주의를 다음과 같이 지지한다. **“인지과학에서 뇌의 지위에 관한 이런 논쟁은 유전자의 지위에 대해 최근 발생계 이론(Dvelopmental Systems Theory, 이하 DST)이 제기한 문제를 떠올리게 한다. …… 이렇게 DST는 유전자가 발생 자원 중 하나일 뿐(발생=여러 발생 자원들의 상호작용의 결과)이라는 입장으로서는, 뇌가 여러 인지체계 중 하나일 뿐이라는 체화된 마음 이론(embodied mind theory, 이하 EMT)과 논변 구조 측면에서 동형적이다. 나는 DST에 대한 비판적 검토를 통해 EMT에 대한 비판을 우회적으로 이끌어낼 것이다.”**(장대익, 『다윈의 정원』, 255쪽).

체화되어(embodied)있다”는 것이다. …… 이 장에서 나는 학계에서 최근에 활발히 논의되기 시작한 ‘체화된 마음 이론(embodied mind theory)’을 비판적으로 검토해보려 한다.<sup>20)</sup>

현대 뇌과학 내부에서 ‘내가 곧 뇌’라는 환원론적 관점이나 두뇌를 컴퓨터에 비유하는 인공지능론을 둘러싼 논쟁이 활발한 이유는 이러한 주제들이 인간의 본질에 대한 심오한 물음들을 관통하기 때문이다. 즉 인간의 마음이 어떻게 형성되는 것인지, 이른바 사고의 원천이 두뇌나 유전자와 같은 생물학적 물질에서 형성된 것인지 아니면 환경과 인간의 상호작용을 통해 형성된 것인지에 관한 물음으로 이어져왔다. 이러한 질문들은 17세기 근대 과학이 출현한 이후로 현재까지 계속 이어져왔으며, 인간 정신을 탐구하는 연구자들 사이에서 인간 본질에 대한 ‘생물학적 결정론(운명론) vs 자유의지’라는 타협할 수 없는 쟁점들을 야기해왔다.

‘내가 곧 뇌’라는 환원론적 접근을 둘러싼 논쟁은 이러한 관념이 하나의 과학적 가설로서 성립될 수 있었던 신경학적 배경이나 철학적 기원에 대한 이해를 필요로 한다. 현대 뇌과학 연구의 기본 원리를 정식화 한 캔델의 논리에 따르면, “정신과 뇌는 분리할 수 없(다)”고 “뇌는 정보를 처리하는 계산 기관”인 이유는 두뇌가 기계적인 작동원리에 의해 마음을 만들어내는 사고의 원천이기 때문이다. 그는 두뇌가 이미 저장돼 있는 이미지들을 자동적으로 연결하여 관념을 형성한다는 로크의 ‘관념의 연합’ 개념과 파블로프의 조건 반사 실험에 기초해서,<sup>21)</sup> 인간 기억의 메커니즘이 달팽이의 신경절에서 일어나는 무의식적 반사 반응과 동일하다는 주장을 제기했다. 두뇌에서 일어나는 정신 작용은 단지 “걷기보다 훨씬 더 복잡할 뿐”<sup>22)</sup>이라고 주장하는 캔델에 맞서, 신경학자 로즈를 비롯한 비판자들은 인간의 정신 작용을 컴퓨터의 기계적 원리나 걷기와 같은 무의식적인 반사 반응으로 볼 수 있는가에 대한 근본적인 물음을 제기했

---

20) 위의 책, 251쪽.

21) 캔델, 『기억을 찾아서』, 60-61, 152쪽.

22) 위의 책, 15쪽.

다.<sup>23)</sup> 이처럼 ‘내가 곧 너’라는 환원주의 논쟁의 근거에는 두뇌의 작용을 기계적인 반사 반응으로 규정하여 두뇌가 인간의 마음을 만들어내는 사고의 원천으로 볼 수 있는지에 대한 철학적 대립이 존재한다.

찰스 다윈(Charles Darwin: 1809-1882)이 살았던 19세기에도 이와 비슷한 물음들이 인간 정신을 둘러싼 담론의 주요 화두였다. 21세기 뇌과학 연구의 일부 경향처럼 생물학적 물질에서 본능과 같은 무의식적 기억의 정신적 속성을 설명하려는 견해가 지배적 담론을 형성했다. 흥미로운 사실은 창조론의 관점에서 자연세계를 탐구하는 자연신학자들이 이러한 지적 담론을 주도해왔다는 것이다. 다윈은 이러한 지배적 담론에 맞서 동물의 심리와 행동, 그리고 인간의 의식에 관해 평생 동안 연구했다.

다윈은 정신을 두뇌와 같은 생물학적 물질과 동일시하는 관념의 철학적 바탕이 되는 기계적이고 불변적인 세계관에 도전했다. 17세기 기계론적 철학은 생명현상과 정신 작용 및 행동의 원리를 미리 설계된 기계적 프로그램에 의해 이루어지는, 마치 천체의 운동처럼 고정되고 패턴화 된 현상으로 간주했다. 오늘날 인간의 두뇌를 인공지능이나 컴퓨터 프로그램에 빗대듯 19세기에도 동물의 본능적 행동을 시계나 계산기와 같은 기계장치의 작동원리에 비유하는 지적 유행이 만연했다.

생명현상에 대한 기계적 접근은 인간과 동물의 행동이나 본성을 불변적인 것으로 간주하는 여러 가지 논리들을 파생시켰다. 이를테면 오늘날 이기적 유전자 가설의 리처드 도킨스<sup>24)</sup>이 인간의 본성(의식)을 이기적 유전자에 의해 제어되는 불변적 속성으로 간주하듯 19세기 자연신학자들도 창조주에 의해 설계된 해부학적 구조가 본능을 결정하여 변할 수 없다고 주장했다. 19세기에는 물론 현대에도 본성의 불변성에 관한 주장은 두뇌나 유전자와 같은 타고난 생물학적 물질이 본능을 결정한다는 이른바 생물학적 결정론에 기초한다.

본 논문은 인간 정신을 기계적이고 불변적으로 바라보는 세계관에 맞

---

23) E. 캔텔의 연구가 노벨상을 수상했음에도 불구하고, 신경과학 내부에는 그의 실험 연구의 오류를 지적하는 목소리가 존재한다. 대표적으로 영국의 저명한 신경학자, 스티븐 로즈는 기억에 관한 주제를 다룬 자신의 저서에서 한 장(chapter 9)을 할애하여 캔텔의 환원주의적 접근과 그의 실험을 비판적으로 분석했다. 자세한 내용은 Rose, *The Making of Memory*; pp. 237-76 참고.



서 두뇌가 아니라 사회적 환경과 상호작용하는 인간 행위에 관한 연구를 중심으로 다윈이 수립한 연구방법론과 그것의 형성과정에 대한 지적 궤적을 다룬다. 이 글의 본론은 인간의 심리와 행동에 관한 다윈의 연구가 본능, 지능 그리고 의식에 관한 주제를 중심으로 전개됐다는 점을 고려하여 총 3부로 구성됐다. 각 주제에 관한 다윈의 연구가 오늘날 인간의 심리와 행동에 관한 결정론적, 환원론적, 기계론적 접근에 던지는 비판적 함의는 다음과 같다.

먼저 「1부. 본능에 관한 다윈의 연구」는 동물의 본능에 대한 자연신학의 ‘생물학적 결정론’과 라마르크주의의 ‘환경결정론’ 등 결정론적 세계관에 대한 다윈의 비판을 다룬다. 다윈은 자연신학에 반대하여 동물의 본능적 행동이 해부학적 구조에 종속되어 있지 않아 비교적 쉽게 짧은 시간대에서 변할 수 있다는 것을 논증했다. 그는 인간은 말할 것도 없고 동물 수준에서도 정신 능력이 두뇌나 신체 구조와 같은 생물학적 물질로부터 상대적인 자율성을 지니고 있다는 이른바 본능의 가변성에 관한 통찰을 제시했다. 이러한 사실은 오늘날 다윈의 진화론을 차용하여 인간 정신을 결정적이고 불변적으로 바라보는 신다윈주의<sup>24)</sup> 경향에 시사하는 바가 크다. 한편 다윈은 본능의 선천성을 부정하고 동물의 행동이 환경적 요인에 의해서 결정된다는 라마르크주의에 맞서 선천적 본능이 환경 외에도 다양한 요인에 의해 변할 수 있다는 사실을 논증했다.

주목할 사실은 다윈이 행동의 유전에 관한 중심 원리로서 획득형질의 유전이론을 기각하지 않고 라마르크와 구별되는, 일종의 다윈 버전의 획득형질의 유전이론을 수립했다는 데 있다. 인간의 심리와 행동을 오로지 자연선택설의 원리로만 설명하는 신다윈주의자들이나 캔델처럼 달팽이의 반사적 행동과 인간의 정신을 곧바로 연결하는 논리적 근거로서 자연선택설을 차용하는 일부 신경학자들과 달리,<sup>25)</sup> 다윈은 지질학적인 시간대

24) 신다윈주의(Neo-Darwinism)은 다윈의 자연선택설과 멘델로부터 시작된 유전학을 기반으로 하는 학설들의 총칭이다. 이 이론은 현대 진화론의 토대로 받아들여지고 있다.

25) 캔델은 현대 뇌과학 연구의 다섯 가지 원리들 중 마지막 원리로서 다윈의 진화론(자연선택설)을 제시하며, 달팽이에 관한 실험 연구를 인간 정신을 이해하는 모델로 삼을 수 있다는 논리를 다음과 같은 말들로 제시했다. “특수한 신호 전달 분자들은 수백만 년 동안의 진화 기간에 보존되었다” “그 조합들은 유기체들의 생존과 번식을 위

에서 느리게 작동하는 자연선택설보다 환경에 의해 빠른 변이를 유발하는 획득형질의 유전 이론을 중심으로 행동의 유전 및 진화 원리를 분석했다.

「2부. 지능에 관한 다윈의 연구」는 ‘내가 곧 뇌’라는 환원론적 관점에 대한 다윈의 비판을 진화사적 맥락에서 조명한다. 다윈은 지렁이의 지능에 관한 연구를 통해 지능과 같은 정신적 속성이 두뇌가 출현하기 이전에 존재해왔다는 것을 실험연구를 통해 입증하며, 인간의 정신을 두뇌라는 물질로 환원할 수 없다는 사실을 뒷받침했다. 또한 다윈은 두뇌가 없는 지렁이의 본능적인 반사 반응만이 아니라 식물의 운동 수준에서도 수동적이고 기계적으로만 이루어지지 않는다는 사실을 강조했다. 이러한 사실은 지렁이의 신경절 기능보다 훨씬 더 유연하고 가변적인 인간의 두뇌를 컴퓨터의 기계적 작동 원리에 빗대는 일부 뇌과학자들의 기계적 접근에 대한 비판적 함의를 제공한다.

다윈은 19세기 신경과학<sup>26)</sup>에 기초하여 유전되는 정신적 실체로서 두뇌의 구조적 특징이 아니라 반사의 원리를 관장하는 신경계의 기능적 특징에 주목했다. 19세기 신경과학은 두뇌는 크고 복잡한 신경절 덩어리이며 개미의 신경절은 작은 두뇌들로서 간주하는 새로운 연구 프로그램을

---

한 투쟁에 의해 수백만 년에 걸쳐 선택되었다.” “인간의 정신이 우리의 하등한 조상들이 사용한 분자들로부터 진화했고, 생명의 다양한 과정을 조절하는 분자 메커니즘의 특이한 연속성이 우리의 정신적 삶에도 적용된다는 것을 인정하게 만든다.”(켄델, 『기억을 찾아서』, 16, 27쪽).

26) 오늘날 신경과학(Neuroscience)이 단순히 신경학이라는 단일 학문으로만 구성된 것이 아니라 복합적 연구 프로그램이듯이, 19세기에도 비교해부학, 실험생리학, 그리고 동물학 등 복수의 학문들이 신경계의 구조와 기능을 연구하는 종합 학문의 결합체로서 존재했다. 즉 19세기 신경과학 연구는 해부학과 생리학을 중심으로 여러 학문들의 경쟁과 협력을 통해 발전해왔다. 그런 맥락에서 21세기 신경과학과 마찬가지로 19세기 신경과학이라는 개념도 특정 학문을 가리키거나 하나의 성격으로 규정되기 어려운 측면이 있다. 그런 이유로 19세기 신경과학이라는 용어 사용에 주의가 필요하다. 본 논문에서는 19세기 신경과학이라는 용어를 이 시기 신경과학 분야에서 두드러진 연구 경향으로 존재했던 ‘신경절 신경계를 중심으로 한 연구 프로그램’을 지칭하는 제한된 의미로 사용했다. 19세기 초반에 고대로부터 두뇌만을 유일한 신경력의 원천으로 인식해오던 두뇌중심적인 패러다임에서 벗어나 두뇌가 아닌 신경절 신경계를 중심으로 신경계의 구조와 기능을 이해하는 새로운 신경학 이론이 등장했다. 고대로부터 20세기 이후까지 두뇌중심적인 연구 경향과 뚜렷이 대비되는 단절이 19세기에 존재했다는 점을 고려하여, 19세기 신경과학이라는 용어를 여타의 다른 시기와 구별되는 연구 프로그램을 지칭하는 의미로 사용했다.

제시하여 고대로부터 이어져 온 두뇌중심적인 패러다임을 해체시켰다.<sup>27)</sup> 다윈은 신경학 분야의 경험적 연구에 기초하여 후대에 유전되는 정신적 속성은 도킨스나 진화심리학자들이 주장하듯 의식적인 행동이나 기억이 아니라 본능적 행동과 같은 무의식적 기억이라는 점을 논증했다. 이를 통해 다윈은 인간의 뇌, 지렁이의 신경절, 그리고 식물의 뿌리 끝에서 동일한 반사 반응이 일어나며 그러한 반사 반응이 식물 수준에서도 자동적이고 기계적이지만은 않다는 점을 강조했다.

마지막, 「3부. 의식에 관한 다윈의 연구」에서는 도덕적 행동을 이끄는 인간의 의식이 두뇌에서 만들어진다는 공리주의자들의 기계론적 사유에 대한 다윈의 비판을 다룬다. 다윈은 인간의 심리와 행동의 바탕이 되며 우리 자신을 동물과 구별 짓는 도덕의 자연사적 유래에 대해 고찰하며, 두뇌가 의식의 원천이라는 당대 도덕이론을 비판했다. 다윈은, 각 개인의 두뇌가 저장된 이미지들을 기계적으로 연결하여 인간의 마음과 의식을 만들어낸다는 로크의 관념의 연합 이론과 연상주의 심리학의 기계적 관점을 수용하던 공리주의자들을 비판했다.

또한 다윈은 인간과 동물의 공통점과 차이점을 모두 조명하여, 인간이 동물이면서 동시에 동물이 아니라는 변증법적 관점에서 인간 존재에 대한 통찰을 제시했다. 그는 오늘날 도킨스의 이기적 유전자 가설처럼, 인간의 이타적 행동도 이기성에 기초한다는 19세기 공리주의자들의 이기적 본성론에 도전했다. 다윈은 인간의 본성, 즉 의식의 본질은 이기성이 아니라, 인간이 사회적 존재라는 객관적 사실로부터 파생된 사회적 본능이라는 점을 강조했다. 다윈은 이기적 본성론이 인간 존재를 사회로부터 유리된 원자화된 개인으로 보는 개인주의 관점에 기초한다는 사실을 비판하며 사회적 존재로서 인간의 본질을 탐색했다. 사회적 존재로서 인간에 대한 다윈의 통찰은 의식이 사회적 경험으로부터 분리된 각 개인의 두뇌에서 만들어지는 주관적 관념이 아니라는 것을 말해준다. 다윈은 의식이 각 개인의 두뇌에서 만들어내는 것처럼 보이는 주관적 관념조차도 외부 세계와의 상호작용 및 타인의 시선과 평가에 반응하는 공감 능력에

---

27) Clarke et. al., *op. cit.*, pp. 311-12.

통해 형성된다는 점에서 “인간의 마음은 두뇌를 들여다봄으로써 알 수 없다”<sup>28)</sup>고 확인했다.

본 연구의 목적은 인간 정신에 대한 결정론적, 환원론적, 기계론적 접근의 한계를 극복하는 대안적 연구 모델로서 다윈의 연구 방법론을 조명하는 데 있다. 다윈은 두뇌가 아니라 인간이 사회적 환경에 적응하며 한편에서 능동적으로 대응해 온 인간의 행위를 연구 대상으로 삼아야 한다는 새로운 방법론을 아래와 같이 제시했다.

마음의 문제가 두뇌라는 견고한 성(citadel)을 공략하는 것으로 해결될 수 없다는 것을 보여준다. 즉 마음은 신체의 기능이다. 우리는 인간 본질에 관한 논의의 안정적인 토대를 인간의 신체적 행위에 대한 이해로부터 찾아야 한다.<sup>29)</sup>

다윈은 이러한 연구 방법에 기초한 인간 정신에 관한 자신의 연구가 “본능, 유전, 마음에 대한 연구에 혁명을 가져올 것이고 형이상학 전체를 바꾸어놓을 것이다”라고 단언했다.<sup>30)</sup> 다윈의 혁명적 사고로 수립된 새로운 연구 패러다임의 중심축에는 기계적 프로그램과 같이 고정된 패턴의 불변적 메커니즘이 아니라 변칙적이고 역동적인 변화의 메커니즘이 작동한다. 19세기 인간과 동물의 행동에 관한 담론을 지배했던 기계론적 세계관에 대한 다윈의 비판적 연구는 오늘날 인간의 심리와 행동에 대한 기계적 접근의 오류를 수정하는 대안 모델로서 그 현재적 의미를 발견할 수 있을 것이다.

본 논문의 연구 방법은 1830년대 후반부터 다윈이 사망하기 1년 전인 1881년까지, 인간의 심리와 행동에 관한 다윈의 1차 문헌들에 대한 분석에 기초한다. 「1부. 본능」 편에서는 다윈이 비글호 항해(1831-36) 이후, 인간 정신에 관한 과학적 연구의 기초를 마련했던 미출판용 노트들(1836-1844)과 다윈의 대표저작인 『종의 기원』(1859), 그리고 후기 저

---

28) Darwin, *Darwin's Notebooks*, p. 564; Gruber, *Darwin on Man*, pp. 201-217, p. 361.

29) Darwin, *Darwin's Notebooks*, p. 564.

30) *Ibid.*, p. 227; 데스몬드 외, 『다윈평전』, 399쪽.

작 가운데 하나인 『인간과 동물의 감정표현에 관하여』(1872)를 중점적으로 분석했다.

특히 알파벳 B-C-D-E, 그리고 M과 N 등의 라벨이 붙은 다윈의 미출판용 노트들은 처음에 과학사학자인 바렛(Paul Barrett)과 그루버(Howard Gruber)가 *Darwin on Man* (1974)이라는 제목으로 노트의 일부 내용에 해제와 주석을 달아 출판됐다. 이후 그루버를 중심으로 여러 학자들이 미출판용 노트들의 전권을 한 권의 책으로 일목요연하게 정리하여 *Charles Darwin's Notebooks* (1987)이라는 제목으로 출판했다. 노트들에는 자연선택의 개념 및 변이와 유전에 관한 다윈의 다양한 진화 이론만이 아니라, 인간 정신에 대한 다윈의 유물론적 관점과 더불어 『인간의 유래 1』(1871)에서 다루고 있는 인간의 다양한 정신적 속성들 가령 기억, 학습, 상상력, 언어, 감정, 정신병리학을 비롯한 광범위한 심리학적 주제들이 적혀있다. 또한 이 노트들은 『종의 기원』을 포함해 ‘지렁이의 지능’에 관한 다윈의 지적 생애의 마지막 연구물에 이르기까지, 다윈의 지식의 창고이자 인간의 신체 및 정신의 진화이론을 구축하는 비계로서 기능해왔다. 본 논문은 다윈의 미출판용 노트들을 대상으로 한 문헌 분석의 방법에 기초하여 본능 · 지능 · 의식에 관한 다윈의 연구들을 하나로 종합하고자 했다.

그러나 문헌 분석의 주요 대상이었던 미출판용 노트들은 그 형식이 하나의 주제에 관한 완결된 형태로 기술돼지 않고, 짧은 메모나 일지 형태로 기록돼 있어 메모에 담긴 다윈의 압축적인 생각을 온전히 담아내기 어려운 부분이 있다. 이를 보완하기 위해 그루버의 요약본에 달린 해제와 본 논문에서 참고하고 있는 두 종류의 다윈평전에서 제시하고 있는 메모의 인용문 등 관련 참고문헌들과 대조하여 원본의 의미를 좀 더 정확히 전달하고자 했다.

「2부. 지능」 편에서는 다윈이 말년에 성실하게 수행했던 두 개의 실험 연구에 관한 문헌 분석을 시도했다. 즉 ‘지렁이의 지능’의 관한 다윈의 실험보고서인 『지렁이의 활동과 분변토의 형성』(1881)과 ‘식물의 뇌’에 관한 『식물의 운동력』(1880)을 집중적으로 다루었다. 그동안 지

렁이에 관한 2차 문헌의 분석은 주로 생태학적 관점에 집중돼 있는 경향이 있었다. 본 논문은 학계에서 별다른 주목을 받지 못했던 지렁이의 지능에 관한 다윈의 통찰을 조명하기 위해 다윈이 수행했던 실험 내용을 충실히 소개하는 데 주력했다.

마지막 「3부. 의식」 편에서는 다윈이 인간의 정신에 관한 주제에 대해 본격적으로 다루고 있는 『인간의 유래1』를 중심으로 다루었다. 다윈의 후기 대표저작인 『인간의 유래』는 총 2권으로 구성되어 있지만, 도덕(의식)의 자연사적 기원과 인간과 동물의 정신 능력 사이의 공통점과 차이점을 다루고 있는 1권만을 문헌 분석의 대상으로 삼았다. 2권의 중심적 내용이 자연선택 및 획득형질의 유전이론과 더불어 다윈의 제3의 진화이론이라 할 수 있는 성선택 이론을 주로 다루고 있어 문헌 분석의 대상에서 제외했다.

연구사 정리와 관련하여, 행동의 유전 및 인간의 의식에 관한 다윈의 진화사상을 분석하는 데 있어, 필자에게 결정적인 영감을 제공하고 논리적 사고를 발전시키는 데 큰 영향을 미쳤던 3명의 연구자들의 저서들을 중심으로 정리했다. 먼저 과학사학자 로버트 리차즈(Robert J. Richards)의 연구서들은 다윈이 동물과 인간의 행동의 유전을 설명하는 데 있어 자연선택설보다 획득형질의 유전 이론을 중심으로 전개했다는 사실을 다윈의 방대한 문헌에 기초해서 명확하게 보여주었다. 특히 리차즈의 대표저서, 『다윈과 마음 및 행동에 관한 진화론의 출현』 *Darwin and the Emergence of Evolutionary Theories of Mind and Behavior* (1987)은 다윈이 자연선택설을 발견한 무렵인 1830년대 후반부터 그의 지적 생애 동안 일관되게 획득형질의 유전이론을 수용했다는 사실을 다윈의 지적 궤적을 치밀하게 추적하여 뒷받침했다.

리차즈 분석의 탁월한 점은 한 편에서 다윈이 창조론을 옹호하는 자연신학자들의 영향을 받았다는 사실을 보여줌으로써, 다윈의 진화사상에 자연신학자들의 영감이 스며들어 있었다는 사실을 조명한 데 있다. 다른 편에서 다윈이 의지적 습성을 강조하는 라마르크와의 대결을 통해 무의식적 습성을 중심으로 한 획득형질의 유전이론을 발전시켰다는 사실을

논증하여 획득형질의 유전이론가들 사이에 긴장과 대립이 존재했다는 사실을 보여준데 있다. 리차즈의 연구는 다윈의 진화론은 오로지 자연선택설뿐이라는 관념에 기초하여 인간의 심리와 행동을 설명하는 신다윈주의 자들이나 캔텔처럼 동물 행동을 인간 행동의 거울로 삼는 일부 신경학 연구자들의 생각이 다윈의 사상에 대한 오해에 기초한다는 것을 말해주는 강력한 증거이다.

그러나 리차즈의 분석에는 자신의 일관된 논증에 혼란을 야기할 만한 한 가지 아쉬운 부분이 있다. 그는 라마르크의 의식적 습성에 대한 다윈의 비판에 대해, 다윈이 라마르크의 저서를 오독하고 잘못 해석한 오류로서 평가한다.<sup>31)</sup> 리차즈의 분석에 따르면 라마르크는 획득형질의 유전 원리의 맥락에서 의식적 습성을 강조한 것이 아니라 단지 중추신경계가 발달한 척추동물이 의식을 습득한다는 차원에서 의식적 습성에 관해 논했을 뿐이라는 것이다. 그러나 라마르크의 의식적 습성의 유전에 대한 강조는 기린이 높은 가지의 잎을 먹고자 의식적으로 노력하다 목이 길어졌다는 설명에서 명확하게 드러난다. 무엇보다 다윈도 지적인 바와 같이 중추신경계의 복잡성에 따라 정신 능력을 엄격히 구분하는 라마르크의 접근법은 두뇌가 존재하지 않는 자연세계에서 의식의 출현을 설명하기 어렵다는 점에서 척추동물의 의식적 습성에 관한 라마르크의 강조는 그의 진화사상의 결정적인 약점에 해당된다.

본 논문은 리차즈의 분석에 기초하여 행동의 유전 및 정신의 진화에 관한 다윈의 진화사상을 고찰할 수 있었다. 다만 리차즈의 분석을 비판적으로 보완하는 차원에서 다윈이 의식적 습성을 강조하는 라마르크 이론을 비판하고 차별화하는 과정에 대해 좀 더 심도 있게 다루었다. 본론의 1부의 2장을, 총 5개의 장으로 세분화하여 의식적 습성에 내재돼 있는 라마르크의 이론에 대한 다윈의 비판을 비중 있게 다루었다. 더불어 1부의 3장에서는 다윈이 무의식적 습성이 유전되는 신경학적 원리를 분석한 사례를 소개하여, 라마르크의 이론에 대한 다윈의 비판이 경험적 연구를 통해 뒷받침되었다는 점을 보였다.

---

31) Richards, *Darwin and the Emergence*, (1987), pp. 93-94.

둘째 본 논문은 19세기 신경학 지식에 대한 다윈의 수용과 경험적 연구를 분석하여 진화론과 신경학 사이의 간학문적 성격을 조명했다. 필자는 다윈이 두뇌중심주의 연구 경향에서 탈피한 19세기 신경학 이론에 기초하여 1870년대 이후, 후기 연구에 해당되는 지렁이의 지능, 식물의 뇌, 그리고 감정표현이라는 주제를 중심으로 무의식적 기억과 행동의 유전 및 진화의 원리에 대해 경험적 연구를 수행했다는 점을 1부의 3장과 2부에서 중점적으로 다루었다. 문제는 다윈의 신경학 지식이 반영된 연구서들이 당대 신경학 지식에 대한 이해가 없다면 해독하기 어렵다는 것이다.

본 논문에서도 비중 있게 다루고 있는 클라크(Edwin Clarke)와 야시나(S. Jacyna)의 『신경과학 개념의 19세기 기원』 *Nineteenth-Century Origins of Neuroscientific Concepts* (1987)를 포함한 19세기 신경학사 연구서들은 필자가 다윈의 저서들을 해독하는 데 결정적인 열쇠를 제공했다. 이 저서는 당대 신경학 지식이 고대의 두뇌중심적인 신경학 이론과 뚜렷하게 대비되는 특징들에 관한 체계적인 분석을 제공하여, 다윈의 지렁이의 뇌만이 아니라 2000년 노벨의학상의 연구주제였던 달팽이의 신경절에 관한 캔텔의 연구의 지적 기원을 이해하는 데도 큰 도움이 되었다.

그러나 2009년 다윈 탄생 200주년을 맞아 신경학자, 야시나(Stephen Jacyna)가 다윈의 신경학 관련 원고들을 분석한 「두뇌에 관한 다윈의 연구」 “The most important of all the organs: Darwin on the brain,”<sup>32)</sup>를 제외하면 신경학 관련 분야에서 신경학에 대한 다윈의 진화론적 사유 방식을 포착하려는 시도는 거의 찾아보기 어렵다. 클라크의 저서는 다윈을 단지 두 번 언급할 뿐이며, 야시나의 논문에서도 다윈의 신경학 지식이 집중적으로 적용돼 있는 『감정표현』에 관한 분석은 빠져 있다. 이처럼 선행 연구들은 다윈이 19세기 신경과학과 획득형질의 이론을 유기적으로 결합하여 행동의 유전에 관해 말하고자 하는 바를 충분히 제시하지 못했다. 본 논문은 다윈이 획득된 형질이 유전되는 원리를 신경학의

---

32) Jacyna, “The most important of all the organs: Darwin on the brain,” pp. 3481-87.



용어로 설명하고 본능과 같은 정신 능력이 가변적인 이유를 신경학적으로 분석한 연구들을 조명하여, 선행 연구에 존재하는 간극과 공백을 채우는 데 기여하고자 한다.

셋째, 본 논문은 다윈의 위대함을 단지 자연선택설의 발견자라는 진화 사상가의 모습에서만 발견한 것이 아니라, 인간이 동물이면서 동시에 동물이 아닌 이유에 대해 논증하는 자연철학자의 면모에 대해 다루었다. 현대 뇌과학의 일부 경향이 두뇌나 유전자 구조에 대한 분석을 통해 궁극적으로 인간의 심리와 행동, 그리고 의식에 대해서 궁극적으로 말하고자 하는 것은 결국 인간의 본질(본성)에 관한 것이다. 더불어 신다윈주의자들이 인간 본성에 대한 진화론적 담론을 주도해 온 것도 비슷한 문제 의식을 반영한다.

하버드 대학의 고생물학자 스티븐 제이 굴드(S. Jay Gould)의 저서들은 본 논문이 인간 존재에 대한 다윈의 철학적 사유를 이해하는 데 중요한 안내자 역할을 했다. 굴드의 모든 저서들은 이기적 유전자 가설의 도킨스, 사회생물학의 에드워드 윌슨 그리고 진화심리학으로 대표되는 현대 신다윈주의 경향의 연구자들이 변화의 원리를 규명해 온 다윈의 진화론을 불변적인 세계관을 옹호하는 사상으로 왜곡한다고 비판했다. 그는 다윈의 사상이 인간 본성의 ‘이기성 vs 이타성’, 인간 존재와 관련해서 ‘사회 밖의 개인 vs 사회 속의 개인’ 그리고 ‘결정론(운명론) vs 자유의지’ 등 우리 자신과 사회 현상을 둘러싼 주제들을 관통한다는 점을 명확히 했다. 필자는 굴드의 문제의식을 반영하여 3부 의식에 관한 다윈의 분석에서 인간의 본질에 대해 고뇌하는 자연철학자로서의 면모를 조명하고자 했다.

마지막으로 본 논문의 의의는 다윈의 사상에 대해 세간에 잘 알려져 있지 않거나 잘못 전해지는 측면들을 광범위하게 다루는 데서 찾을 수 있다. 특히 다윈의 저작을 꼼꼼히 살펴보면서 그동안 다윈의 사상이 자연선택설로만 알려져 온 것의 일면성을 지적했다. 다윈의 사상을 더욱 풍부하게 이해할 수 있도록 식물 · 동물 · 인간의 행동에 관한 다윈의 연구를 본능 · 지능 · 의식에 관한 주제로 세분화하여 심층적으로 다루

었다. 또한 본 논문의 독창적인 부분은 19세기 신경과학과의 지적 전통 속에서 다윈의 진화 사상을 고찰한데서 발견할 수 있다. 이 분야에 대해서는 선행연구가 거의 없다시피 하여 본 논문이 향후 기여할 바가 있을 것으로 기대된다. 본 논문에서 다루는 주제가 간(間)학문적 연구의 성격이 크기 때문이다. 본 논문은 다윈의 진화 사상, 자연철학, 현대 진화론, 현대 뇌과학 등 방대한 주제들이 교차하는 여러 지점에 주목했다. 학문 간 경계를 허물고 융합적 연구 방식의 중요성을 강조했다라는 점에서 본 연구의 가치를 발견할 수 있을 것으로 기대된다.

무엇보다 본 논문에서 다루는 주제들이 현대 뇌과학 및 진화론의 담론에서 제기되는 논쟁적인 쟁점들을 다루고 있어 향후 관련 주제에 대한 심도 있는 논의들이 성장하는 데 기여하고자 한다. 본 논문은 다윈의 사상을 재조명하여 현대 진화론과 현대 뇌과학의 주요 동향에 대한 몇 가지 비판적인 물음들을 제기했다. 본 논문이 향후 현대 진화론과 뇌과학 연구에 참여하고 있거나 그에 관심을 두고 있는 연구자들이 한 번쯤 고민해볼만한 중요한 화두를 담고 있다는 점이 조명되길 기대한다.

# 1부. 본능에 관한 다윈의 연구와 결정론적 관점 비판

: 미출판용 노트들, 『종의 기원』, 『감정표현』을 중심으로

## 1장. 왜 본능을 연구하는가

### 1-1. 무의식적 기억과 행동의 유전

부모의 피부색에서 특정 유전질환에 이르기까지, 신체 형질이 유전된다는 것은 부정할 수 없는 하나의 과학적 사실이다. 그렇다면 이전 세대의 습관적인 행동이나 심리와 같은 정신적 속성도 자손 세대에 전달될 수 있을까? 만약 인간의 정신적 속성이 유전된다면, 이기적 유전자 가설의 도킨스가 말하는 이기성이나 이타성과 같은 의식적 속성도 후대에 전달될 수 있을까? 이 질문과 관련해서 도킨스 자신의 답변을 들어보자. 이기적 유전자 개념을 고안한 도킨스는 이기적 행동을 지시하는 유전자가 유기체의 생존에 이로움을 제공하는 자연선택의 메커니즘을 통해 현대 인류의 행동에 영향을 미친다고 주장한다. 하지만 아래 도킨스의 인용문에서 보듯 이기성과 이타성을 구별할 줄 아는 인간(도킨스의 말을 빌리자면 ‘생존 기계’)의 의식적인 행동이 이기적 유전자를 통해 후대에 전달된다는 주장은 실험적 근거가 존재하지 않는다.

의식에 대해서 제기되는 철학적 문제가 무엇이든, 현재 우리의 목적에서 의식이란, 실행의 결정권을 갖는 생존 기계가 그들의 **궁극적 주인인 유전자**로부터 해방되는 진화의 정점이라고 생각할 수 있다. …… 이타적이든 이기적이든 동물의 행동은 유전자의 제어 하에 있으며 그 제어가 간접적이기는 하나 그와 동시에 매우 강력하기도 하다는 것이다. 생존 기계와 신경계를 조립하는 방법을 지시함으로써 **유전자는 생존 기계의 행동에 엄청난 영향력을 미친다**. 그러나 다음에 무엇을 할 것인가를 순간순

간 결정하는 것은 신경계다. 유전자는 일차적 정책 수립자이며 뇌는 집행자다. .... 이타적 행동을 담당하는 유전자란 이타적으로 행동하도록 신경계의 발달에 영향을 주는 유전자를 말한다. **그렇다면 이타적 행동이 유전된다는 실험적 증거가 있을까? 없다. 그러나 놀랄 필요는 없다. 왜냐하면 어떤 행동에 대해서든 그 유전학적 연구는 거의 수행되고 있지 않기 때문이다.**<sup>33)</sup>

도킨스의 인용문의 마지막 문장에서 보듯, 이기적인 행동은 물론 인간이 옳고 그름을 판단하고 이에 기초해서 행동할지 말지 선택하고 결정하는 자유의지와 같은 의식적 속성이 후대에 유전된다는 주장은 실험적으로 확인된 바 없다. 이기성과 같은 의식적인 행동과 달리, 본능이 유전된다는 것은 신체 구조가 유전되는 것만큼이나 누구도 부정할 수 없는 사실이다. 진화론의 관점에서 인간이 동물 세계에서 유래한 존재라면 인간의 해부학적 구조만이 아니라 본능적 행동과 같은 무의식적 기억도 동물 세계에서 유래한 것이라 할 수 있다. 다윈은 동물의 본능이 누구도 부정할 수 없는 유전되는 정신적 속성이라는 점에 착안하여 인간 정신의 진화적 메커니즘을 이해하고자 동물의 본능을 연구했다. 오늘날처럼 두뇌를 들여다볼 수 있는 첨단장비들이 부재해서 동물의 본능을 연구한 것이 아니라 본능이 유전되는 정신적 속성이라는 명확한 경험적 사실 때문에 연구 주제로 삼았던 것이다.

다윈은 단순한 동물의 본능이 변해서 인간의 복잡한 지능으로 진화했다는 진보적 진화관이 아니라 본능이 변이를 겪고 유전되는 메커니즘과 인간의 정신 능력이 변하는 원리가 동일하다는 것을 규명하는 데 주안점을 두었다. 즉 본능에 관한 다윈의 연구 목표는 본능적 행동과 같은 무의식적 기억이 유전되고 진화하는 원리를 규명하여 인간 정신의 가변적인 속성을 설명하는 데 있었다. 다윈은 인간의 심리와 행동의 분석 대상으로서 이기성과 같은 의식적 행동이 아니라 명확한 유전의 증거인 본능과 같은 무의식적 행동을 분석해야 한다는 점을 강조했다.

본능은 무의식적 행동의 ‘기억’이라는 점에서 정신적 속성에 해당된다.

---

33) 도킨스, 『이기적 유전자』, 123-24쪽.

그런 의미에서, 본능은 소위 심층적이고 원시적인 기억과 관련된 정신적 속성에 관한 주제이기도 하다. 실제로 다윈은 『종의 기원』 7장, 「본능」의 장에서 본능에 관한 연구가 인간 정신의 자연사적 기원에 관한 주제와 관련돼 있다는 것을 지적한 바 있다. 하지만 다윈은 인간 정신에 대한 유물론적 접근을 검열하고 탄압하는 시대적 상황을 고려하여 “나는 정신 능력이 맨 처음 어떻게 시작되었는지에 대해서는 생명 자체의 기원에 대해서와 마찬가지로 다를 생각이 없다는 것을 미리 말해두고 싶다”<sup>34)</sup>며 인간 정신의 기원에 대한 직접적인 언급을 자제했다.<sup>35)</sup> 다윈은 인간 정신의 문제를 직접 다루지 않고 본능이라는 무의식적 기억의 주제로 우회하여 정신의 유전 원리에 관해 탐색했다. 그는 의식적인 과거의 경험을 전혀 기억하지 못하는 치매 노인이 어린 시절 익혔던 동요를 거의 완벽하게 부를 수 있다는 사실에 주목하여 아래 인용문에서 보는 바와 같이, 무의식적 기억이 본능의 형태로서 유전된다고 보았다<sup>36)</sup>.

우리가 의식하지 못한다 할지라도 일생 동안 잠복해 있는 기억이 있다는 사실에 비추어보면, **기억이 본능이라는 형태로 한 세대에서 다음 세대로 전달된다**는 생각이 터무니없어 보이지 않는다<sup>37)</sup>.

34) 다윈, 『종의 기원』, 219쪽.

35) 종교가 정치·경제·사회 등 세속적인 영역을 지배하고 있던 빅토리아 시대(1837-1901)는 인간 정신에 대한 유물주의 접근을 차단하는 억압 장치들, 가령 ‘신성모독금지법’과 ‘선동방지조례’에 관한 법률, 그리고 유물론을 지지하고 유포하는 사람들을 처벌하는 전담 재판 기관이 일상적으로 가동됐다. 특히 악명이 높았던 ‘유물론자 탄압법’은 1637년 찰스 1세 때 제정된 이래 1820년대는 유물론자를 탄압할 목적 하에서 ‘신성모독적’ ‘선동적’ ‘부도덕한’이라는 모호한 개념을 적용해왔다. 주로 출판물을 검열하는 목적에서, 만약 저자의 행동이나 책 내용이 ‘신성모독적’이거나 정치적으로 ‘선동적’이거나 종교적 가르침에 위배되는 ‘부도덕한’ 내용들과 연관됐을 때, 저자는 저작권을 박탈당하고 재산을 압류당하는 등의 탄압을 받았다(Gruber, *Darwin on Man*, p. 204). 이러한 억압 장치들은 정치적인 주장만이 아니라 인간 두뇌에 대한 과학적 연구도 검열의 주된 대상으로 삼았다. 일례로 당시 두뇌연구로 영국에서 명성이 높았던 런던대 의대교수인 엘리엇슨(John Elliotson)은 대학에서 쫓겨나는가하면, 왕립외과의사협회 교수로서 당대 권위 있는 외과의사인 로랜스(William Lawrence) 역시 자신의 저서, 『인간학 강의』가 신성모독적이라는 판결을 받아 저작권을 박탈당했다. 다윈은 공개적인 자리에서 유물론을 지지하는 행위가 어떤 결과를 낳는지 똑똑히 보았고 자신도 그런 일을 당할 수 있다는 생각에 인간 정신에 대한 유물주의적 견해를 공식 출판물에서 다루는 것에 주의를 기울였다(데스몬드 외, 『다윈평전』, 422-25쪽).

36) 데스몬드 외, 『다윈평전』, 434-35쪽; Gruber, *Darwin on Man*, p. 267, p. 306.

다윈은 지적 생애 전반에 걸쳐 동물의 본능에 관해 연구했다. 가령 다윈이 사망하기 1년 전에 마지막으로 남긴 출판물의 연구 주제 역시 지렁이의 본능과 지능에 관한 실험보고서였다. 다윈은 본능에 관한 다양한 경험적 연구를 통해 본능이 유전되는 메커니즘과 그것의 신경학적 토대를 규명하고, 인간과 동물의 정신 능력 사이의 차이와 공통점을 치밀하게 분석하여 인간이 동물이면서 동시에 동물이 아닌 이유에 관해 논증했다. 그는 이러한 연구를 통해 “인간의 마음은 두뇌를 들여다봄으로써 알 수 없다”<sup>38)</sup>는 자신의 오래전 가설을 뒷받침할 수 있었다.

## 1-2. 19세기 생물학적 결정론: 해부학적 구조가 본능을 결정한다.

인간 본성에 관한 담론에서 생물학적 결정론이 야기하는 쟁점은 단순히 해부학적 구조가 기능을 결정한다는 해부학의 제1 원칙, 그 자체에서 기인한 것이 아니다. 또한 유전자가 뇌신경회로의 배선 구조를 설계하는가의 여부를 세부적으로 따지는 것도 핵심적인 쟁점이 아닐 수도 있다. 분명 유전자는 뇌를 포함해 인간과 동물의 신체 구조는 물론 호르몬의 분비와 같은 생화학적 반응의 메커니즘을 만들어낸다. 실제로 초파리에서 인간에 이르기까지 공통적으로 존재하는 혹스(Hox)라 불리는 발생 과정을 조절하는 유전자가 눈, 더듬이, 팔, 손가락, 다리, 발가락 등등의 위치를 지정한다.<sup>39)</sup> 이와 같은 상동적인 특징을 만들어내는 유전자는 분명 두뇌를 포함한 해부학적 구조의 설계자이며 각 부위의 기능을 상당부분 결정짓는다.

진정한 쟁점은 유전자가 두뇌의 해부학적 구조와 생화학적 메커니즘을 설계한다고 해서 과연 두뇌의 기능으로 표출되는 다양한 정신 능력들,

37) Darwin, *Charles Darwin's Notebooks*, p. 521.

38) *Ibid.*, p. 564.

39) 요크, 리처드 & 브렛 클라크, 『과학과 휴머니즘: 스티븐 제이 굴드의 학문과 생애』, 82-83쪽; 필런, 에런 G, 『허리 세운 유인원』 (서울:프로네시스, 2009).

가령 심리 · 감정 · 재능 · 행동 그리고 도덕이나 자유의지와 같은 인간의 본질적 속성까지 유전자와 같은 생물학적 물질이 결정적으로 영향을 미치는가에 있다. 현대 진화사상에 기초해서 인간의 심리와 행동 그리고 본성에 관해 탐구하는 소위 신다윈주의 경향의 연구자들은 유전자나 두뇌와 같이 선천적으로 타고난 생물학적 물질이 인간의 행동과 본성에 결정적인 영향을 미친다는 생물학적 결정론의 관점을 지지한다. 가령, 이기적 유전자 가설의 리처드 도킨스는 “이타적이든 이기적이든 동물의 행동은 유전자의 제어 하에 있다”<sup>40)</sup>고 말하며, 유전자와 같은 타고난 생물학적 물질이 인간의 행동에 엄청난 영향력을 미친다고 주장한다. 비슷한 맥락에서 언어학자, 스티븐 핑커는 인간 본성의 불변성을 뒷받침하는 논리로서 타고난 두뇌의 구조가 후천적 경험을 통해 변할 수 없다는 생물학적 제약을 강조한다.<sup>41)</sup>

흥미로운 사실은 다윈이 살았던 19세기에도 본능은 해부학적 구조의 제약 때문에 쉽게 변하지 않으며 두뇌와 같은 타고난 생물학적 속성이 유기체의 행동을 결정한다는 주장이 유행했다는 것이다. 당시 불변적인 본성론의 진원지는 창조론의 관점에서 자연과 생명현상을 탐구하던 자연신학자들이었다. 이들은 꿀벌이 정교하게 육각형 집을 짓고 빠꾸기가 남의 둥지에 알을 낳는 절묘하고 기이한 본능적 행동들이 어디서 기인했는지, 이른바 ‘본능의 기원’에 관한 논증을 통해 타고난 본능은 변할 수 없다는 주장을 설파했다. 본능의 기원에 관한 자연신학의 기본 입장은 본능은 선천적으로 타고났기 때문에 후천적으로 변할 수 없다는 ‘본능의 불변성’을 전제하는 데서 출발했다. 그렇다면 자연신학자들은 어떤 논리에서 본능은 선천적이기 때문에 후천적으로 변할 수 없다고 주장한 것인가. 자연신학자들은 동물의 본능이 변할 수 없는 이유를 크게 두 가지 차원에서 논증했다.

먼저 17세기 기계론적 철학이 부상한 이후에 지적 유행처럼 만연해있던 자연과 생명현상을 기계의 작동원리에 비유하는 기계론적 유비 방식

40) 도킨스, 『이기적 유전자』, 123쪽.

41) 핑커, 『빈서판』, 158-89쪽.

이 사용됐다.<sup>42)</sup> 자연신학자들은 창조주의 설계론에 입각해 동물의 본성을 마치 프로그램에 의해 작동되는 기계처럼 고정되고 변하지 않는 것으로 인식했다. 자연신학자들은 시계, 주크박스, 그리고 계산기와 같은 기계에 대한 유비를 통해 본성의 불변성을 설명하곤 했다. 가령 영국을 대표하는 자연신학자, 윌리엄 페일리는 시계가 시계공에 의해 설계된 원리에 따라 작동하듯이, 동물의 본성도 창조주가 한 번 설계한 법칙에 따라 변하지 않는 것으로 규정했다.

특히 19세기 영국 산업자본주의의 출현을 목도했던 자연신학자들은 좀더 정교하고 복잡한 기계 장치에 동물의 본능을 변할 수 없도록 고안된 프로그램에 비유하는 것을 즐겼다.<sup>43)</sup> 이들은 동물의 본능을 처음부터 완벽하게 설계된 기계적 프로그램에, 그리고 창조주는 완벽한 고안물을 설계한 프로그래머에 비유했다. 가령 최초의 계산기를 발명한 찰스 배비지는 자신이 고안한 계산기에 빗대어 신의 설계를 처음부터 완벽하게 고안된 프로그램으로 규정하고 창조주를 신성한 프로그래머로 설정했다. 마치 도킨스가 유전자를 인간의 행위를 지시하는 프로그래머에 비유한 것처럼 말이다.

본능의 불변성에 관한 두 번째는 논증은 해부학적 구조가 기능을 결정한다는 해부학의 제1 원칙을 창조주의 설계의 원리와 결합하는 방식이었다. 자연신학자들은 환경 적응에 최적화 된 동물의 본능이 창조주가 처음부터 조화 · 안정 · 질서를 지향하는 합리적 목적을 위해 설계했기 때문에 변할 수 없다는 관념을 공유했다.<sup>44)</sup> 동물의 완벽한 적응 구조는 창조주가 전체적인 계획 속에서 각 피조물들을 역할에 맞게 이른바 맞춤형으로 설계한 증거 가운데 하나로서 간주됐다.

해부학이나 동물학에 정통했던 자연신학자들은 본능적 행동은 타고난 해부학적 구조에서 비롯한다는 데서 출발했다.<sup>45)</sup> 이 논리에 따르면 신체 구조는 창조주가 완벽하게 고안한 설계도이고 그것으로부터 본능적 행동이 발현되는 것이다. 즉 완벽하게 설계된 신체 구조가 유기체의 생애 동

42) Gruber, *Darwin on Man*, p. 231.

43) 데스몬드, 『다윈평전』, 358-59쪽.

44) 포스터 외, 『다윈주의와 지적설계론』, 106-107쪽.

45) Gruber, *Darwin on Man*, p. 231.



안 큰 변화를 겪지 않듯이, 신체 구조에 종속된 본능도 후천적으로 변할 수 없다는 이른바 ‘생물학적 결정론’(biological determinism)의 관점에서 본능의 기원을 설명했다. 이를테면 나무를 수직으로 올라 그곳에 구멍을 뚫어 생활하는 특이한 본능을 지닌 딱따구리는 그러한 행동에 필요한 해부학적 구조를 타고난다. 자연신학자들은 창조주가 딱따구리에게 나무를 잘 오를 수 있도록 갈고리형의 발이나, 부리로 나무를 쥘 때 두개골이 상하지 않도록 머리에 완충 구조물(해면골) 등을 만들어 주었기 때문에 가능한 것으로 설명됐다.<sup>46)</sup>

해부학이나 동물학에 정통했던 자연신학자들은 해부학적 구조 때문에 동물의 본성이 변할 수 없다는 논리에 지적 권위를 제공했다.<sup>47)</sup> 당대 가장 영향력 있는 곤충학자였던 윌리엄 커비는 피조물의 각 구조는 동물의 본능적 행동을 관장하는 기능에 부합되도록 설계되었기 때문에 동물의 본성은 변할 수 없다고 주장했다.<sup>48)</sup> 또한 세인트 존스 칼리지의 교수인 마마듀크 램지(Marmaduke Ramsy)는 다른 새의 둥지에서 부화한 어린 빠꾸기 새끼가 둥지 주인의 어린 새끼들을 밀어내는 본능적인 행동이 특이하게 생긴 빠꾸기 등의 해부학적 구조에서 비롯된 것으로 설명했다.<sup>49)</sup> 램지는 창조주가 빠꾸기 새끼의 둥 구조를 무언가를 밀어내기에 유용하도록 평평하게 설계한 것은 잔인하고 비정한 살생 본능을 부여한 것이 아니라 둥지 주인의 어린 새끼들이 추위와 굶주림으로 고통 받기 전에 생을 마칠 수 있도록 일종의 자비로운 배려 차원에서 설계된 것이라고 주장했다. 이처럼 자연신학자들은 동물의 본능적 행동을 구성하는 각 구조의 기능이 완벽하게 설계된 해부학적 구조로부터 독립해서 변할 수 없다는 해부학의 원리를 설계론의 정당성을 옹호하는 데 사용했다.

46) 다윈, 『종의 기원』, 188-90쪽.

47) 데스몬드 외, 『다윈평전』, 358쪽.

48) William Kirby, *On the Power, Wisdom and Goodness of God as Manifested in the Creation of Animals and in Their History, Habits and Instincts* (London, 1836), vol. 2, pp. 243-44; Gruber, *op. cit.*, p. 230에서 재인용.

49) 다윈은 『종의 기원』에서 램지의 주장에 대해 비판했다. 다윈, 『종의 기원』, 229-230쪽.

### 1-3. 생물학적 결정론에 대한 다윈의 비판

다윈은 본능적 행동과 같은 타고난 정신적 속성이 해부학적 구조의 제약 때문에 변할 수 없다는 자연신학의 논리에 동의하지 않았다. 다윈은 본능이 한 종 내에서도 다양할 정도로 변이성이 크기 때문에, 실제 동물 세계는 본능이 제각기 조금씩 다른 본능의 변이로 넘쳐난다는 사실을 강조했다.<sup>50)</sup> 그는 이러한 경험적 근거들에 기초하여, 본능이 타고난 생물학적 속성 때문에 변할 수 없다는 자연신학의 관념이 동물 세계의 경험과 부합하지 않는 거짓이론이라는 점을 논증했다. 다윈은 유전적으로 부여된 생물학적 속성에서 본능이 발현되어 변할 수 없다는 자연신학의 생물학적 결정론에 내재된 논리적 허점을 파고들었다. 아래 인용문에서 보는 바와 같이, 해부학적 구조가 먼저 변해야 본능이 변할 수 있다는 자연신학의 관념은 자연 세계에서 어느 것이 먼저 변했는지 경험적으로 입증하기 어려운 공허한 논리였다.

즉 [자연신학자들의 논리에 따르면-필자] ‘구조와 본능의 변이는 한쪽의 변화가 다른 쪽과 곧 상응하는 변화를 산출하지 않는다면 치명적인 것이므로, 동시에 또한 서로 정확하게 적응해 있지 않으면 안 된다’는 것이다. 이 이론의 약점은 첫째로, 본능과 구조의 변화는 돌발적이라고 하는 가정에 있다. …… 대부분의 경우 우리는 최초로 변화한 것이 본능이었는지, 아니면 구조였는지 추측할 길이 없다는 것은 인정하지 않을 수 없다.<sup>51)</sup>

다윈은 자연신학자들이 말하는 창조주의 설계도, 즉 해부학적 구조가 먼저 변했는지 여부를 따지기보다 점진적으로 유기체에서 일어나는 변화에 주목하는 것이 더 합리적이라고 보았다. 그는 해부학적 구조와 일치하지 않는 동물의 본능이 많이 존재한다는 사실을 강조했다. 실제 동물 세계는 해부학적 구조가 완전히 일치하는 같은 종(種)임에도 서로 다른

---

50) 위의 책, 219쪽.

51) 위의 책, 245-46쪽.

본능적 행동을 보이는 변칙적인 행위들로 넘쳐나서, 자연신학자들을 당황스럽게 하는 경우가 많았다.

모든 생물은 현재 우리 눈에 보이는 모습 그대로 창조되었다고 믿는 사람들은, 때때로 일치하지 않는 습관과 구조를 가진 동물을 보고 놀라는 일이 있을 것이다. 오리와 거위의 발에 물갈퀴가 있는 것은 헤엄을 치기 위한 것이라는 사실보다 명백한 것이 어디에 있겠는가. 그런데 이러한 물갈퀴가 있는 발을 갖고 있으면서도 좀처럼 물가를 찾지 않고 땅에서만 사는 거위도 있다. …… 그밖에도 많은 예를 들 수 있으나 이러한 경우 습성이 거기에 따르는 구조상의 변화 없이 변화한 것이다.<sup>52)</sup>

다윈은 동물들의 수많은 변칙적인 행동들 가운데 설계 논증의 단골 메뉴로서 자주 등장하던 딱따구리의 본능을 공략했다.<sup>53)</sup> 자연신학자, 앨저넌 웰스(Algernon Wells)가 딱따구리의 나무 타기 본능을 설계의 증거로서 제시했던 사례와 관련해서, 다윈은 ‘나무를 오르지 못하는 딱따구리’의 존재 자체가 웰스의 주장을 반증하는 것이라고 아래와 같이 지적했다.

그러나 꼭 그렇지 않을 수도 있다. 본능은 구조가 변하기 전에 변할 수도 있다. 왜냐하면 누구든 나무를 기어오르기에 적합한 사례로서 딱따구리만을 생각하기 때문에, 우리의 명확한 변칙 사례로서 **나무를 기어오르지 못하는 딱따구리 종을 발견할 때 그의 주장은 부분적으로 거짓이 된다.**<sup>54)</sup>

위의 인용문은 다윈이 『종의 기원』을 출판하기 20년 전인 1838-39년에 작성한 미출판용 노트에 기록된 내용이다. 이 시기에 다윈은 딱따구리의 본능에 관한 웰스의 강연록을 읽고 동물은 고정불변적인 본능의 지배만을 받으며 오직 인간만이 이성적인 존재라는 자연신학의 설계 논

---

52) 위의 책, 190-91쪽.

53) 한선희 외, 『다윈과 함께』, 137-141쪽.

54) Darwin, *Darwin's Notebooks*, pp. 583-84.

중에 대한 반박 논리를 미출판용 노트들에 정리하기 시작했다. 다윈은 딱따구리의 변칙 사례가 자연신학의 논리를 효과적으로 비판할 수 있는 대문짝만 한 과녁이라고 생각하여, 지적 생애 동안 나무를 오르지 못하는 딱따구리의 역설에 대해 강조해왔다.<sup>55)</sup> 다윈은 『종의 기원』에서 이 주제를 다시 언급할 때, 웰스의 주장을 반증하는 구체적인 사례로서 아르헨티나의 라플라타 평원에 서식하는 ‘나무를 오르지 못하는 딱따구리’를 증거 자료로서 제시했다.<sup>56)</sup> 다윈이 제시한 라플라타 평원의 딱따구리는 나무타기에 능숙한 일반적인 딱따구리의 신체 구조와 동일하지만 나무를 오르지 못한다는 점에서 설게 논증과 부합하지 않았다.

한편 딱따구리 사례가 신체 구조가 같음에도 본능이 다르다는 것을 보여주었다면, 개똥지빠귀나 무소새의 사례는 해부학적 구조가 다른 종(種)이 같은 본능을 지닌다는 사실을 역설적으로 보여줬다. 아래 인용문처럼, 남아메리카의 개똥지빠귀와 인도의 무소새는 신체 구조가 확연히 다른 종(種)이지만 나무 구멍에 진흙을 발라 생활하는 유사한 본능을 지니고 있었다.

극히 근연 관계에 있지만 **확실하게 구별할 수 있는 종이**, 세계의 멀리 떨어진 지점에서 뚜렷하게 다른 생활 조건하에 생활하면서도 **거의 같은 본능을 보존하고 있는 것**을 종종 볼 수 있다는 것 등이다. 이를테면 남아메리카의 개똥지빠귀가 영국의 개똥지빠귀처럼 특별한 방법으로 둥지에 진흙을 바르는 것과, 아프리카와 인도의 무소새가 나무구멍 속에 진흙을 발라 암컷을 가두고 작은 구멍만 뚫어서 수컷이 먹이를 날라다 주어 암컷과 부화한 새끼를 부양하는 이상한 본능을 가진 것이나 …… 우리는 유전의 원리에 의거하여 이해할 수 있다.<sup>57)</sup>

다윈은 자연세계에 본능의 변이들이 넘쳐나도록 만드는 자연의 법칙에

55) 다윈은 1830년대 후반의 미출판용 노트, 그리고 1859년의 『종의 기원』만이 아니라 말년에도 이 문제에 천착하여 1870년, 「팜파스 딱따구리(Colaptes Campestris)의 습성에 관한 연구 노트」라는 짧은 논문을 출판하기도 했다(Gruber, *Darwin on Man*, 1974: p. 376).

56) 다윈, 『종의 기원』, 189쪽.

57) 위의 책, 253쪽.

대해 분석했다. 다윈의 코페르니쿠스적 발상은 일반적으로 ‘본능은 변하지 않는다’는 관념을 뒤집어, “본능은 비교적 짧은 시간대에서 변할 수 있다”<sup>58)</sup>는 사실을 경험적으로 뒷받침하는 데서 시작됐다. 그는 자신의 진화사상의 두 중심축인 자연선택설과 획득형질의 유전 이론을 중심으로 “본능이 확실히 변(이)한다”<sup>59)</sup>고 단언하며 본능이 유연하고 가변적인 속성이라는 것을 논증했다.

먼저 획득형질의 유전이론은 동물이 생애 동안 학습과 경험을 통해 환경에 적응하는 과정에서 획득한 습성이 자손 세대의 본능을 형성한다는 관점에서 본능의 가변성을 뒷받침했다. 앞서 다윈이 언급한 것처럼, “본능이 비교적 짧은 시간대에서 변할 수 있(다)”는 이유는 라마르크의 획득형질의 유전이론에서 강조되어 온, ‘의지적’ 혹은 ‘의식적’ 차원에서 촉발되고 강화되는 습성 때문이다. 다윈은 “본능에 따른 작용이 자유의지로 조절되는 작용으로 대체될 수 있다”든가 “일부 지적 작용은 본능으로 바뀌고 다음 세대로 유전된다”고 주장하며,<sup>60)</sup> 라마르크가 강조해 온 의지적 습성이 본능의 변이에 영향을 미친다는 사실을 부인하지 않았다. 이를테면 이 글의 2부의 1-2장에서 상술한 바와 같이, 다윈은 동물의 보편적이고 변하지 않는 본능으로 흔히 알려진 포식자에 대한 공포 본능도 지적 작용에 따른 의식적 습성을 통해 쉽게 변할 수 있다는 사실을 다양한 경험적 사례를 들어 뒷받침했다. 다윈이 『비글호 항해기』(1839)에서 무인도 새의 인간에 대한 공포 본능의 변이성에 대해, “조상에게서 전달된 습성을 빼고는 설명할 길이 없다”<sup>61)</sup>고 말한 바와 같이, 이전 세대가 환경에 의식적으로 적응하려는 습성은 본능의 변이를 빠르게 유발하는 요인이었다.

그러나 다윈은 의지적 습성은 변이의 다양한 법칙들 가운데 하나일 뿐 라마르크처럼 변이와 유전, 그리고 진화의 유일한 동력으로서 생각하지 않았다. 다윈은 『종의 기원』의 7장, 「본능」에서 획득형질의 유전 원

---

58) 위의 책, 225쪽.

59) 위의 책, 222쪽.

60) 다윈, 『인간의 유래1』, 126쪽.

61) 다윈, 『비글호 항해기』, 575쪽.

리만이 아니라 자연선택설을 적용하여 본능의 변이와 유전 문제를 집중적으로 분석했다. 가령, 다른 종의 개미를 노예로 부리는 포르미카(formica) 개미 종의 기이한 본능<sup>62)</sup>은 ‘우연히 발생한 사건’(변이)이 그 종에게 이로운 결과를 낳았고 이를 보존하려는 자연선택의 영향을 받아 한 종 내에서도 다양한 형태로 존재할 수 있었다. 이를 테면 이들 종의 조상 세대에 존재하지 않았던 노예 본능이 자손 세대에서 새로 생기기도 하고 약화되거나 강화되는 등 본능은 보편적이지 않고 점진적인 이행 단계를 보이는 것처럼 조금씩 달랐다.

상기네아 종의 본능이 실제 어떤 단계를 거쳐 생성되었는지는 감히 추측해 보려 하지 않겠다. 그러나 노예를 만들지 않는 개미도 다른 종의 번데기가 집 근처에 흩어져 있으면 그것을 운반해 가는 것을 목격할 수 있기 때문에, 원래 먹이로서 저장된 번데기가 발육하게 되고, 이리하여 뜻하지 않게 사육된 개미가 그곳에서 자기 고유의 본능에 따라 자신이 할 수 있는 일을 하는 경우가 있을 것이다. 만일 그 개미의 존재가 그들을 잡아 온 종에게 유리하다면 - 만일 일개미를 낳는 것보다 그것을 잡아 오는 편이 이익이라면 - 원래는 먹이로 쓰려고 번데기를 모으던 습성이 자연선택을 통해서 강화되어, 이것이 노예를 기르는 아주 다른 목적을 위해 영구화될 것이다.<sup>63)</sup>

62) 노예제를 반대하던 다윈은 노예 본능이라는 혐오스러운 본능이 개미 사회에도 존재한다는 사실에 다소 놀라기는 했지만, 노예제도 지지자들처럼 노예 본능이 처음부터 개미 사회에 존재했으며 변하지 않고 영원히 지속되는 자연의 법칙이라고는 생각하지 않았다. 다윈은 여러 종의 개미 군집체에서 발견되는 노예 본능이 확일적이지 않고 마치 점진적인 이행 단계를 보이는 것처럼 종마다 약간씩 다르다는 사실에 주목했다. 이를 테면, 포르미카 루페센스(*Formica rufescens*)라는 종의 개미는 절대적으로 노예들에 의존해서 살아가며 노예의 도움 없이는 1년도 못 가서 멸종할 만큼 기본적인 집 짓기 일부터 이주를 결정하는 중대한 문제까지 모든 것을 노예 종 개미에 의탁해서 살아간다. 따라서 루페센스 개미 종에서는 노예 개미종인 포르미카 푸스카(*Formica fusca*)의 개체수가 적지 않게 발견된다. 반면에 포르미카 상기네아(*Formica sanguinea*)종은 노예 개미를 소유하기는 하지만 노예 개미들과 협력해서 일을 분담하기도 하고 이주할 때는 스스로 결정하여 노예 개미를 직접 운반하는 등 노예 개미들에게만 의존하지 않아 노예 개미의 수가 상대적으로 적은 편이었다. 즉 개미 종마다 노예 본능이 약간씩 다르다는 사실은 처음부터 노예 본능이 보편적이거나 완전한 형태로 존재한 것이 아니라는 것을 의미했다(다윈, 『종의 기원』, 232-36쪽; 박성관, 『종의 기원』, 475-81쪽).

63) 다윈, 『종의 기원』, 236쪽.

다윈의 인용문은 ‘처음부터’ 노예를 만드는 본능과 노예로 살아가는 본능이 존재했던 것이 아니라는 것을 말해준다. 싸우기도 하고 협동하기도 하면서 자연스럽게 살아가던 와중에 먹이 재료였던 번데기가 ‘우연히’ 성체로 발육하는 ‘뜻하지 않은 사건’이 발생하였고 남의 집에서 고유의 본능대로 행동한 것이 노예 본능이라는 새로운 변이로서 촉발된 것이다. 즉 처음 개미라는 종이 출현하면서부터 노예 본능이 존재했던 것이 아니라 먹이를 모으고 알을 돌보는 등의 고유한 본능이 노예 본능이라는 “아주 다른 목적”의 본능으로 변이를 겪은 것이다.<sup>64)</sup> 다윈은 생식과 생존에 유리한 방향으로 이끄는 자연선택의 힘이 개체만이 아니라 개체군 수준에서도 작동하며, 노예 본능과 같은 새로운 본능의 변이가 다음 세대를 통해 유전될 수 있다는 것을 ‘변이를 수반한 자연선택’의 원리로서 논증했다.

이처럼 동물 세계에 흔하게 존재하는 본능의 변칙 사례들은 본능이 유전적으로 부여된 생물학적 속성에 완전히 종속되어 있지 않다는 것을 말해주었다. 자연신학자들의 주장과 달리, 동물의 해부학적 구조와 본능은 안정적이거나 서로 분리될 수 없는 관계가 아니었다. 따라서 부모로부터 신체 형질을 물려받더라도 본능적 행동은 생물학적 제약으로부터 상대적인 자율성을 지니고 있기 때문에, 새로운 환경에서 획득된 습성을 통해 본능은 비교적 쉽게 변할 수도 있었다. 즉 모든 종의 딱따구리들이 수목 생활에 적합한 신체 구조를 타고나더라도, 나무가 없는 초원 지대에 서식하는 딱따구리들은 유전적 제약에 종속되지 않고 새로운 습성을 통해 본능적 행동을 교정하여 주변 환경에 적응할 수 있는 것이다.

다윈은 설계 논증과 부합하지 않는 다양한 경험적 자료와 이론에 기초하여, 동물의 본능은 해부학적 구조의 변화와 무관하게 변할 수 있으며, 오히려 본능이 먼저 변함으로써 신체 구조에 변화를 야기할 수 있다는 결론에 이르렀다.<sup>65)</sup> 이런 원리에 따르면 습관적으로 반복되는 행동이 그러한 행동을 관장하는 두뇌의 특정부위에 구조적 변화를 야기할 수도 있다.

64) 박성관, 『종의 기원』, 480-81쪽.

65) Gruber, *Darwin on Man*, p. 229.

그렇다면 본능적 행동이 두뇌의 구조적 제약으로부터 상대적으로 자유로우며 구조에 비해 유연하고 가변적인 이유는 무엇 때문인가? 이는 본능의 물질적 토대가 두뇌나 신체구조와 같은 생물학적 물질이지만 본능적 행동을 구성하는 요소는 조상세대에서 반복적으로 행해진 습관적인 행동에서 기인하기 때문이다. 다윈을 포함한 획득형질의 유전이론가의 주장에 따르면 본능적 행동의 기원은 두뇌가 아니라 습관적인 행동에서 유래한 것이다. 획득형질의 유전이론은 본능의 기원이 해부학적 구조가 아니라 이전 세대의 습성과 같은 행동에서 유래한다는 것을 이론적으로 뒷받침했다. 가령 F. 퀴비에가 경험적 연구에 기초해서 “우연적인 습관이 본능으로 전환될 수 있다”<sup>66)</sup>고 주장한 바와 같이 본능은 해부학적 구조보다는 습관적 행동과 유기적인 관계를 맺고 있었다. 다윈이 주의 깊게 읽었던 옥스퍼드의 식물학자, 토마스 나이트(Thomas Knight)의 논문도 “본능이 구조가 아니라 습관에서 유래한다”는 사실을 학술적으로 뒷받침했다.<sup>67)</sup>

다윈은 다양한 논문들을 분석한 뒤 변이의 문제를 다룬 노트들 이곳저곳에 “구조 이전에 본능이 먼저 존재했다”<sup>68)</sup>고 기록하며, “나의 이론에 따르면, 습성이 해부학적 구조를 낳는다. 습성은 구조보다 앞서 존재한다. 그러므로 습성에서 유래한 본능이 해부학적인 구조보다 먼저 존재한다.”<sup>69)</sup>는 사실을 반복해서 강조했다. 즉 본능은 유전적으로 물려받은 두뇌나 해부학적 구조로부터 영향을 받기는 하지만 두뇌와 같은 생물학적 물질이 설계한 고정불변의 프로그램이 아니라 습성과 같은 행동에서 유래한 것이다. 따라서 설령 두뇌에 행동이 각인되어 후대에 전달되더라도 두뇌의 구조적 변화와 상관없이, 유기체가 살아가면서 획득한 새로운 습성에 의해 본능과 같은 행동이나 심리적 속성이 변할 수 있으며 심지어 타고난 두뇌의 구조를 변화시킬 수도 있었다는 것이다.

다윈은 이러한 기본 전제를 두뇌와 인간의 행동을 설명하는 데도 적용

---

66) Darwin, *Charles Darwin's Notebooks*, p. 199.

67) Richards, *Darwin*, p. 92.

68) Darwin, *Charles Darwin's Notebooks*, p. 255.

69) *Ibid.*, p. 301.



했다. 즉 “일련의 사고의 작용과 자유의지는 두뇌의 구조에 영향을 미치는 신체 활동”, 다시 말해 인간이 살아가면서 경험하는 “행위에서 기인한 것”<sup>70)</sup>이라고 주장했다. 오늘날 신다윈주의자들은 유전자나 두뇌와 같은 타고난 생물학적 정보가 인간의 본성과 행동을 규정하며 두뇌의 특정 영역에 ‘자유의지’가 자리한다고 주장한다. 그러나 정작 다윈은 인간의 심리와 행동을 연구하는 데 있어 “마음의 문제는 두뇌라는 견고한 성(citadel)을 공략하는 것으로 해결될 수 없다”<sup>71)</sup>고 선언하며, 두뇌라는 해부학적 구조에만 천착하는 연구 경향을 비판했다.

## 2장. 획득형질의 유전 이론에 관한 다윈의 비판

### 2-1. 획득형질의 유전 이론에 관한 오해와 진실

19세기 자연신학자들은 동물의 적응적 행동은 대부분 본성에 따른 것이고 본성은 창조주가 완벽하게 설계한 해부학적 구조의 종속된 산물로서 간주했다. 그들이 창조주의 완벽한 설계도로 규정한 타고난 해부학적 구조가 동물의 행동에 결정적인 영향을 미친다는 생물학적 결정론의 관점에서 본능적 행동에 관한 연구의 철학적 토대를 형성해왔다. 이런 관점에서 보면 유전적으로 부여된 두뇌나 신체 구조가 유기체의 행동의 바탕이 되기 때문에 심리나 행동에 대한 이해는 두뇌와 같은 생물학적 물질을 들여다보면 파악할 수 있는 것으로 간주된다. 마치 현대 뇌과학 및 인지과학 내부의 일부 연구 경향이 인간의 심리와 행동을 파악하기 위해 fMRI로 두뇌를 스캔하고 최첨단 실험도구들을 이용해 ‘행동유전자’<sup>72)</sup>와

70) Darwin, *Charles Darwin's Notebooks*, p. 538.

71) *Ibid.*, p. 564.

72) 행동유전학의 중심 전제는 인간의 행동은 개인의 유전적 특성의 영향을 받으며, 이러한 영향이 미치는 방식은 호르몬의 분비와 같은 생화학적 메커니즘이나 뇌 구조의 변이를 통해서 일어난다는 데 있다. 인간행동의 유전학 연구는 주로 지능, 성적 지향, 반사회적 행동에 집중되어 왔다. 유전자가 특정 행동에 영향을 미치는 기전이나 행동과 유전자 사이의 상관관계를 정확히 밝히는 것은 어려운 과제이며, 관련된 특정 유전자의 존재를 밝혀내는 것은 훨씬 더 어려운 일이다. 도킨스 자신도 인정한 바와 같

같은 타고난 생물학적 물질을 발견하는 데 주력하는 것과 비슷한 이치이다.

이에 반해 획득형질의 유전 이론가들은 ‘본능이 해부학적 구조에서 기인한다’는 자연신학자들의 주장에 반대하여, 본능은 주변 환경에 적응하기 위해 반복적으로 행해진 습성에서 유래한 것으로 규정했다. 자연신학자들이 해부학적 구조가 기능(본능)을 결정짓는다는 해부학의 도그마를 연구의 제1원칙으로 삼았다면, 후천적으로 획득된 형질이 유전된다는 관점에서 ‘종의 변형’(species transformation)<sup>73)</sup>을 지지했던 사람들은 행동에 관한 이해는 행동에 관한 분석을 통해 이루어져야 한다는 방법론을 제시했다. 이들은 타고난 신체 형질이나 본능적 행동에 대한 분석은 생존 환경과 그것에 적응하려는 유기체의 습성을 분석의 주요 대상으로 삼았다.

생애 동안 획득된 습성이 자손에게 전달된다는 아이디어는 계몽주의 사상가이자 내과의사인 카바니스(Pierre-Jean Cabanis: 1757-1808)가 “변화하는 환경에 맞추어 개체가 획득한 습성이 세대를 거쳐 유전되며 종속에 새로운 종을 출현시킨다”고 한 주장에서 유래했다.<sup>74)</sup> 습관이 유전된다는 카바니스의 주장은 18-19세기 라마르크와 같은 종 변형론자들에게 행동의 유전과 진화를 설명하는 과학적 가설로서 구체화됐다. 알려진 것과 달리, 획득형질의 유전 이론은 라마르크가 처음 고안한 것도 아니며 그의 진화 사상에서 핵심적인 것도 아니었다.<sup>75)</sup> 획득형질의 유전이론은

---

이 특정 행동을 지시하는 유전자가 후대에 전달된다는 경험적 증거가 거의 존재하지 않음에도 행동유전학 연구는 현대 뇌과학 및 인지과학 분야에서 상당한 관심을 받고 있다(스티븐 로즈, 『새로운 뇌과학』, 153쪽).

73) 종 변형론은 창조론에서 주장하는 종의 불변성에 반대하여 종이 변이를 겪어 변할 수 있으며 그러한 변이가 후대에 유전될 수 있다는 것을 전제한다. 따라서 진화이론의 토대를 구성하지만 모든 종 변형론자들이 종이 종 사이의 장벽을 넘어 새로운 종으로 출현할 수 있다는 진화론적 관점을 수용했던 것은 아니기 때문에 이를 구분해서 접근할 필요가 있다. 가령 18세기의 유명한 자연철학자인 프레드릭 퀴비에 종의 변형을 인정하고 다양한 경험적 연구를 수행하여 획득형질의 유전이론을 정교하게 다듬는 데 크게 기여했지만 진화론은 끝까지 받아들이지 않았다. 이 글에서는 다윈 이전의 진화사상으로 알려진 획득형질의 유전이론을 진화론 대신 종 변형론이라는 좀 더 넓은 의미로서 사용했다.

74) Richards, *Darwin*, 1987, pp. 45-46.

75) 하버드 대학의 진화생물학자였던 스티븐 제이 굴드(Stephen Jay Gould)는 라마르크

라마르크 외에도 에라스무스 다윈(Erasmus Darwin)<sup>76)</sup>이나 프레데릭 퀴비에(Frederic Cuvier)<sup>77)</sup>와 같이 18-19세기에 종의 변형을 지지했던 사람들이 받아들여던 공식적인 과학이론이었다.

라마르크, E. 다윈, 그리고 F. 퀴비에와 같은 사람들은 타고난 본능일 지라도 새롭게 획득된 습성을 통해 비교적 쉽게 변하고 발전할 수 있다는 생각을 공유했다. 즉 이들은 신을 개입시키지 않고 오로지 자연의 법칙으로만 ‘본능의 기원’과 본성의 가변적인 속성에 대해 설명하고자 했다. 가령 대표적인 획득형질의 유전 이론가로 알려진 라마르크는 기린의 목이 길어진 이유를 높은 가지의 잎을 먹기 위해 반복적으로 목을 뻗었던 습성에서 찾았다. 또한 E. 다윈은 발생학적인 관점에서 태어나자마자 걷을 수 있는 어린 새끼의 본능적 행동들도 자궁 안에서 반복적으로 행해진 습성의 결과로 여겼다. 즉 어린 새끼가 자궁 안에서 편안한 위치를 잡기 위해 다리를 이리저리 반복적으로 움직이면서 획득된 된 행동으로 본능적 행동을 설명했다.<sup>78)</sup>

오늘날 획득형질에 관한 유전이론은 신뢰할 수 없는 과학사상으로서는 다윈이 자연선택설을 발견하여 폐기된 것으로 알려져 있다. 그러나 다윈

---

이전에 존재했던 이러한 사고방식의 계보를 추적하는 수백 건의 연구들이 존재한다는 사실을 강조하며 라마르크가 획득형질의 유전이론의 창안자가 아니라는 사실을 거듭 강조해왔다. 또한 라마르크 진화이론의 핵심은 흔히 ‘기린의 긴 목’을 연상시키는 획득형질의 유전이 아니라 진화는 하등한 것에서 고등한 것으로 진보한다는 일방향적이고 목적론적인 진화관이라고 지적했다(스티븐 제이 굴드, 『판다의 엄지』 90쪽; 박성관, 『종의 기원』, 83쪽).

76) 찰스 다윈의 할아버지이자 의사였던 에라스무스 다윈은 18세기 영국을 대표하는 진화론자이다. 그는 라마르크보다 15년 앞서 종의 변형을 다룬 책, 『주노미아』 *Zoonomia* (1794)를 출판했으며 자연학 분야의 전문가들이 참여하는 학술토론 모임인 ‘루나학회’(Lunar Society)를 만들었다. 수많은 논문을 발표하여 그 당시 과학지식의 대중화에 크게 기여했으며 그의 사상은 손자, 찰스 다윈의 초창기 진화이론을 형성하는데 지대한 영향을 미쳤다. Gurber, *op. cit.*, p. 46.

77) 조르주 퀴비에에는 프레드릭 퀴비에의 형이자 당대 저명한 동물학자로서 현대 고생학 물 분야의 토대를 놓았다. 동생 F. 퀴비에가 획득형질의 유전 원리에 의해 종이 변할 수 있다는 입장을 견지했지만 진화론을 받아들이지 않은 것처럼, 조르주 퀴비에 역시 진화론에 반대했다.

78) Richards, *op. cit.*, p. 34; 저명한 뇌신경학자 올리버 섹스도 “태아 단계의 말(馬)은 자궁 안에서 뛰어다닌다.”며 선천적 기억, 즉 본능적 행동이 자궁 안에서 이루어지는 무의식적 움직임과 관련돼 있다는 사실에 대해 언급했다. 섹스, 『뮤지코필리아』 (알마, 2010), 315쪽.

은 자연선택설을 발견하기 전부터 그리고 발견한 이후에도 그의 지적 생애 동안 일관되게 획득형질의 유전이론을 받아들였다. 또한 다윈은 라마르크로 대표되는 선배 진화론자들의 이론적 한계를 극복하여 이른바 다윈 버전의 획득형질의 유전 이론을 수립하기도 했다. 무엇보다 그는 행동의 유전과 변이를 설명하는 원리로서 자연선택설보다 획득형질의 유전 이론을 중심으로 분석했다. 자연선택설과 함께 다윈의 주요 진화이론이었던 이 이론은 자연선택설의 출현으로 사라진 것이 아니라, 오늘날 후성유전학(epigenetics)과 같은 분자생물학 분야에서 신뢰할 만한 과학이론으로서의 가치를 인정받아 재조명되고 있다.<sup>79)</sup>

이처럼 획득형질의 유전 이론은 다윈이 지적 생애 동안 일관되게 유지할 만큼 19세기에 정상과학(normal science)으로서의 지위를 누린데다, 21세기에도 분자생물학 분야에서 신뢰할 만한 과학이론으로서 재평가 받고 있다. 하지만 신다윈주의 경향의 연구자들은 획득형질의 유전이론은 오류투성이의 거짓이론이며 다윈의 진화론은 오로지 자연선택설뿐이라는 관념을 공유한다. 그렇다면 어떤 과정에서 다윈의 진화론은 오로지 자연선택설뿐이라는 관념이 탄생하게 된 것인가? 이에 관한 해답은 신다윈주의라는 용어가 정통 다윈주의, 즉 다윈의 진화사상과 뚜렷이 대비되는 맥락에서 탄생하게 된 역사적 배경을 통해 이해될 수 있다. 신다윈주의라는 용어는 독일의 동물학자인 아우구스트 바이스만(August Weismann: 1834-1914)이 1869년 다윈의 진화사상에서 자연선택설만을 배타적으로 채택하고 획득형질의 유전 원리를 배제시킨 데서 연유한다.<sup>80)</sup>

바이스만과 현대의 신다윈주의자들은 다윈의 진화이론에서 획득형질의 유전이론을 배제시켜, 다윈의 진화론이 변화의 원리를 설명하는 자연의 법칙이 아니라 이익과 유용성을 보존하는 보편적인 원리로서 수용했다. 다윈의 말년 제자이자 생리학자였던 조지 로마네스(George J. Romanes: 1848-1894)는 바이스만이 다윈의 진화론에서 획득형질의 유전 원리를 배제시키는 행위에 대해, 변이의 법칙을 중심으로 수립된 가변적인 진화원

79) Jablonka et. al., *Evolution in four dimensions*, 2005.

80) *Ibid.*, pp. 20-21; 마이어, 『진화론 논쟁』, 146쪽.

리에 대한 다윈의 가르침으로부터 중대한 이탈로 간주했다.<sup>81)</sup> 실제로 다윈은 자연선택의 원리와 획득된 형질이 유전되는 원리 사이에 극명한 불일치나 타협이 불가능한 대립이 존재한다고 생각하지 않았다. 오히려 다윈에게 획득형질의 유전 이론은 자연선택이 작동하는 데 필요한 변이를 만들어내는 주요 메커니즘 가운데 하나였다. 다윈만이 아니라 당시 종의 변형을 주장했던 사람들도 경험적 연구를 통해 습관적 행동이 새로운 변이를 유발하고 유전과 진화의 가변적인 속성을 부여한다는 사실을 의심하지 않았다.

그러나 바이스만은 환경에 의해 일어나는 변이의 메커니즘을 부정하고 유전은 오로지 ‘결정자’(determinant)라는 유전물질에 의해서만 일어난다고 주장했다.<sup>82)</sup> 그는 다윈이 신속하게 변이를 만들어 내는 원동력으로 삼았던 획득형질의 유전 법칙을 제거함으로써, 유전은 환경의 영향과 상관없이 유전물질에 의해서만 결정된다는 이른바 생물학적 결정론의 관념을 다윈의 진화론에 심어놓았다. 바이스만의 결정자 개념은 도킨스의 유전자 개념으로 대체되는 등<sup>83)</sup> 신다윈주의의 한 조류로서 바이스만의 이론과 멘델 유전학을 결합시켜 탄생한 ‘현대종합설’(The Modern synthesis)<sup>84)</sup>을 통해 유전물질이 인간의 행동을 결정한다는 관념의 기원으로서 자리매김했다. 즉 신다윈주의자들이 다윈의 진화론에 대한 지적 권위를 전유하면서, 대중들만이 아니라 많은 연구자들도 아무런 의심 없

81) 위의 책, 146쪽.

82) 바이스만은 생물의 특징들을 “결정하는” 입자성 자기 복제 요소들이 있다고 가정하여, 이 요소들을 결정자라고 불렀다(켈러, 『유전자의 세기는 끝났다』, 29-31쪽). 도킨스가 인간의 행위는 오직 유전자를 통해서만 유전된다고 주장하는 것처럼, 바이스만은 결정자들이 오직 생식계열을 통해서만 유전된다고 보았다. 특히 바이스만은 변이가 일어나는 유일한 원천 역시 생식 계열로 제한함으로써 유기체가 환경과의 상호작용에서 획득하게 되는 변이의 메커니즘, 즉 획득형질의 유전 가능성을 배제시켰다(Jablonka, *Evolution in Four Dimensions*, p. 20).

83) 도킨스는 자신의 대표저작 『이기적 유전자』의 중심적인 아이디어와 이를 뒷받침하는 학설이 바이스만의 생식질 유전 이론에 근거한 것이라고 다음과 같이 밝혔다. “이 책에서 활용할 중심적인 아이디어는 금세기 초, 유전자가 밝혀지기 이전 시대에 바이스만(A. Weismann)에 의해 예시되었다. 그의 ‘생식질의 연속성’(continuity of the germ-plasm)이라는 학설이 바로 그것이다. 나는 선택의 기본 단위, 즉 이기성의 기본 단위가 종도 집단도 개체도 아닌, 유전의 단위인 유전자라는 것을 주장할 것이다”(도킨스, 『이기적 유전자』, 52쪽).

84) Jablonka et. al., *op. cit.*, pp. 24-30.

이 다윈의 진화론은 획득형질의 유전 이론과 무관하며 오로지 자연선택 설만을 의미하는 과학이론으로 받아들여지게 됐다.<sup>85)</sup>

그러나 다윈은 자연선택을 유전과 진화의 유일한 메커니즘으로 삼지 않았다. 물론 그는 자연선택의 중요성에 대해 의심하지는 않았지만 자연선택 외에도 다양한 진화의 메커니즘을 제시하여 생명의 복잡한 현상을 설명하는 데 주안점을 두었다.<sup>86)</sup> 아래 인용문들에서 다윈 스스로 말한 바와 같이, 그는 『종의 기원』(1859)만이 아니라 후기저작 가운데 하나인 『인간의 유래』(1871)에서도 자연선택이 자신의 유일한 진화의 원리가 아니라는 것을 반복해서 주장했으며 독자들이 알아차리기 쉽도록 일부러 서론의 끝 부분에서 힘주어 강조하기도 했다.

그런데 최근에는 나의 결론이 매우 잘못 받아들여져서, 내가 **종의 변화**를 오로지 자연선택의 결과로만 설명하는 것처럼 알려진 까닭에, 여기서 이 책의 초판에서도, 또 그 다음에도 독자의 눈에 가장 잘 띄는 곳-즉 서론의 끝-에서 말해 두었음을 유의해 주기 바란다. 즉 ‘나는 자연선택이 변화의 가장 중요한 방법이기도 하지만 유일한 방법은 아

---

85) 오늘날 인간 본성에 관한 담론을 주도하는 ‘이기적 유전자’ 가설의 리처드 도킨스(Richard Dawkins), 사회생물학의 에드워드 윌슨(Edward Wilson), 진화심리학, 그리고 이들과 이론적으로 친화적인 대니얼 데닛(Daniel Dennett)과 스티븐 핑커(Steven Pinker) 등의 인지철학자와 같은 신다윈주의(neo-Darwinism) 혹은 현대종합설(modern synthesis) 경향의 연구자들은 다윈의 자연선택설을 적용하여 인간의 심리와 행동의 유전을 설명하고 있다. 신다윈주의자들은 동물의 행동은 물론 인간의 행동을 설명할 수 있는 유일한 진화이론은 자연선택설뿐이라는 관념을 공유한다. 가령 도킨스는 자연선택이 생식과 생존에 유리한 형질을 보존시킨다는 맥락에서 이기적 유전자가 인간의 행동을 지시한다고 주장하는가하면 윌슨은 인간의 행동은 동물과 마찬가지로 동일한 자연선택의 영향을 받는다고 말한다. 또한 진화심리학자들은 지질학적 시간대에서 느리게 작동하는 자연선택의 원리를 근거삼아 인간 본성의 불변성을 주장한다. 대략 1만 년에 이르는 인류의 역사적 경험은 자연선택의 시간대에서 찰나에 불과하기 때문에, 20만 년 전 석기 시대 원시인이 사바나에서 적응해 온 심리와 행동이 그대로 남아 현대인의 본성을 형성한다는 것이다. 가령 오늘날 여성이 육아와 가사를 전담하고 일부 남성들이 외에도 성매매와 같은 난교를 선호하는 경향이나 심지어 여성에 대한 폭력적 지배나 배우자 살해와 같은 행동을 석기 시대 때 사바나에서 대형 초식 동물을 쫓던 건장한 남성이 주도해 온 원시 사회에서 자연선택에 의해 적응되어 온 본성으로서 간주한다(Daly, et al., *Homicide*, 1988) 진화심리학자들이 ‘진화’라는 용어를 자신들의 학문적 타이틀로 사용해 온 것처럼 신다윈주의자들은 다윈의 진화론에 대한 지적 권위를 독점적으로 점유해왔다. 이러한 지적 풍토가 만연해지면서 다윈의 진화론은 곧 자연선택설이라는 통념으로 확산됐다.

86) 스티븐 굴드, 『다윈 이후』, 381-82쪽.

니라는 것도 확신하고 있다’고 한 것이 바로 그것이다. 그러나 이 말은 별다른 효과가 없었다. 왜냐하면 독자들에게 계속해서 잘못 전달되는 경향이 많기 때문이다.<sup>87)</sup>

다윈은 『종의 기원』 서론의 맨 마지막 문장에서 “나는 ‘자연선택’이 변화의 가장 중요한 방법이기는 하지만 유일한 방법은 아니라는 것도 확신한다”고 한 말을 다시 『인간의 유래』에서도 반복할 정도로 자연선택을 진화의 유일한 메커니즘으로 생각하지 않았다.<sup>88)</sup> 그는 생식과 생존에 이로움이나 유용성을 보존하는 자연선택에 대한 자신의 강조가 최우선이고 유일무이한 원리라는 식의 오해를 불러일으킬 만한 요소가 있었다는 점을 인정했다. 다윈은 『인간의 유래』에서 자연선택만을 강조하는 오류가 나타나게 된 배경에 대해 다음과 같이 설명했다. 즉 자신이 과거에 당연하게 받아들였던 창조론의 영향으로 모든 신체 구조는 존재하는 이유나 쓸모가 있어야 한다는 이른바 목적론적 관점에서 유용성을 보존하는 자연의 원리인 자연선택을 과도하게 강조했다는 것이다. 다윈은 생명체의 생존에 이롭도록 창조주가 부여한 신체 구조들을 신의 완벽한 계획 없이도 자연선택에 의해 똑같이 만들어낼 수 있다는 맥락에서 아래와 같이 자연선택설만을 강조해왔다고 해명했다.

초기에 나온 여러 판의 『종의 기원』에서 자연선택과 적자생존의 작용에 지나치게 큰 비중을 두었던 것 같다. 나는 『종의 기원』 제5판을 수정하여 내 의견을 신체 구조의 적응성 변화에 한정했다. … 오늘날 우리의 판단으로 유용하지도 해가 되지도 않는 구조가 존재하는 이유에 대해 내가 과거에 충분히 고려하지 못했던 것은 사실이다. 내 작품을 되돌아보면 가장 크게 간과한 것 중의 하나가 바로 이것이라고 생각한다. 어느 정도 평계일지는 모르지만 나는 별개의 두 가지 목적이 있다고 해야 할 것 같다. …… 첫째, 종이 개별적으로 창조되지 않았다는 것과, 둘째, 자연선택이 변화의 주요한 힘이였다는 것을 밝히는 것이 나의 목적이다. 과거에는 나도 종이 나름의 목적에 따라 각각 창조되었다는

87) 다윈, 『종의 기원』, 470-71쪽.

88) 다윈, 『인간의 유래1』, 26쪽.

당시로서는 거의 보편적이었던 믿음을 받아들였고, 그러한 과거의 믿음이 내게 미친 영향을 없앨 수 없는 것은 사실이다. 그런 믿음으로 나는 흔적 기관을 제외한 모든 세세한 구조들이 무언가 특별한 목적-비록 우리가 그것을 다 알 수는 없지만-을 수행하고 있다고 무의식적으로 생각하게 되었다. 이처럼 가정하고 사람은 누구나 자연선택의 작용을 자신도 모르는 사이에 지나치게 확장했을 것이다. 이것은 과거에도 그랬고 현재도 마찬가지다. …… 또 자연선택의 작용을 지나치게 과대평가하는 우를 범할 수도 있다(이것은 가능하다).<sup>89)</sup>

자연선택설이 진화의 유일한 메커니즘이 아니라는 다윈의 강조에서 한 가지 주목할 사실은 다윈이 자연선택설을 본능과 같은 무의식적 행동의 유전이나 진화의 원리보다는 “신체 구조의 적응상의 변화에 한정해서 주로 적용했다”<sup>90)</sup>고 밝힌 데 있다. 다윈의 이와 같은 강조에도 불구하고 다윈의 진화론을 학문적 타이틀로 사용하며 다윈의 지적 후예임을 주장하는 진화심리학자들은 아래 인용문에서 보듯, 인간의 심리와 행동이 자연선택의 결과물로 간주한다. 그러나 다윈의 주장은 두뇌를 오로지 자연선택의 산물로 간주하여 두뇌의 기능으로서 표출되는 심리나 행동을 두뇌의 특정 부위에 배치하는 진화심리학의 견해와 부합하지 않는다.

뇌가 정보를 처리할 수 있는 것은 기능적으로 조직된 복잡한 신경 회로를 갖추고 있기 때문이다. 이처럼 복잡한 구조를 구축할 수 있는 진화 과정의 유일한 요소는 자연선택이다. …… 인지과학자들은 생물의 모든 설계가 그런 것은 아니지만, 복잡한 기능적 조직은 모두 선택의 산물이라는 점을 이해해야 한다.<sup>91)</sup>

두뇌가 자연선택의 과정을 통해 진화했을 가능성을 완전히 배제할 수

---

89) 위의 책, 117-118쪽.

90) 위의 책, 117쪽.

91) Leda Cosmides and John Tooby, “Beyond Intuition and Instinct Blindness: Toward and Evolutionary Rigorous Cognitive Science”, in *Cognition on Cognition*, ed. Jacques Mehler and Susana Franck (Cambridge, Mass.: MIT Press, 1995); 리처드 요크 외, 위의 책, 171쪽에서 재인용.



없지만, 처음 두뇌가 출현했던 어류의 뇌에서 현재 인간의 뇌의 기능들, 가령 사회계약을 맺고 배우자를 선택하며 언어를 습득하는 등의 유용성을 보존하는 자연선택의 원리에 의해서만 진화했다고 보기는 어렵기 때문이다. 하버드 대학의 고생물학자였던 스티븐 제이 굴드(Stephen Jay Gould)는 인간의 두뇌가 지금과 같은 용도를 위해 진화해 온 것이 아니라는 점을 ‘전적응’(前適應, exaptation)<sup>92)</sup> 개념을 사용하여 설명했다. 전적응이란 어떤 생물에 존재하는 기존의 특성이 새로운 기능적 목적을 위해 이용되는 것을 뜻하며, 그 기능의 역사적 기원과 현재의 용도가 서로 다를 수 있다는 것을 말한다. 전적응 개념에서 주목할 점은 유기체가 갖는 현재의 유용한 특징이 설령 그 생물의 적응도를 높여주었을지라도 자연선택에 의해서만 만들어진 결과가 아닐 수도 있다는 것이다. 가령 조류의 깃털은 처음부터 비행을 위한 목적으로 존재한 것이 아니라 초기에 체온 조절의 기능에서 변이를 겪은 것이다. 다윈도 굴드가 말하는 전적응의 사례로서 “펭귄처럼 날개를 지느러미로 사용”하는 것처럼, “날개의 구조가 어떤 단계의 것이든 모든 조류가 완전한 비행력을 획득한 단계를 나타내는 것이라고 추론해서는 안 된다”<sup>93)</sup>라고 말한 바 있다. 굴드는 사람의 뇌도 이러한 전적응의 사례에 해당되며, 두뇌의 기능이 자연선택이 처음 형성했던 것과 다른 방식으로 이용될 수 있다고 아래와 같이 주장했다.

뇌가 핵심적인 기능을 수행하기 위해 자연선택에 의해 형성되었다는 점에는 의심의 여지가 없다. 그러나 그 과정에서 뇌의 복잡한 특성은 불가피하게 수많은 스펀드럴을 지니게 되었고, 그 스펀드럴들이 거대한 전적응의 풀을 형성했다. …… 예를 들어, 수학적 계산을 수행하기 위해 설계된 컴퓨터가 비디오 게임을 만드는 데 사용될 잠재성을 갖듯, 사람의 정신도 자연선택이 직접 만들어내지 않았던 수많은 과제를 수행할 수 있는

92) 전적응(前適應)을 뜻하는 preadaptation이라는 개념이 오래전부터 사용됐지만 굴드는 이 용어가 자칫 ‘미리 예정되었다’는 의미로 해석될 우려가 있기 때문에 ‘사전(事前)’이라는 ‘ex’와 ‘경향이 있다’라는 뜻의 apt를 결합한 exaptation이라는 용어를 사용했다. 요크. 리처드, 브렛 클라크, 『과학과 휴머니즘: 스티븐 제이 굴드의 학문과 생애』, 76쪽 각주.

93) 다윈, 『종의 기원』, 187쪽.

잠재성을 지닌다. 따라서 우리는 책을 읽고, 글을 쓰고, 소네트와 교향곡을 작곡하고, 수학적 증명을 하고, 항공기를 설계 · 제작하고, 아름다운 성을 건축하는 능력을 가지고 있다. 설령 이런 능력들이 인간 뇌의 기원에 아무런 역할도 하지 못했고, 인류 역사의 대부분 기간 동안 실현되지 못했다 하더라도 말이다.<sup>94)</sup>

굴드의 분석에 따르면 뇌와 같은 복잡한 기관이 지닌 다양한 기능과 그것의 변용과정은 처음부터 두뇌의 기능이 그러한 목적의 유용성을 보존하는 자연선택의 원리로만 유지돼 왔다고 설명되기 어렵다. 두뇌의 기능은 자연선택이 처음 형성했던 것과 다른 방식으로 이용돼왔다는 점에서, 굴드는 인간 정신을 자연선택의 원리로만 접근하는 일면적인 해석을 경계했다.<sup>95)</sup>

## 2-2. 환경결정론에 대한 비판

다윈은 획득형질의 유전이론의 중요성을 인정하면서도 이 이론이 보편적으로 안고 있는 몇 가지 이론적 오류와 한계에 대해 지적했다. 획득형질의 유전이론가들은 종의 가변적인 속성에 주목했던 만큼 동물의 본성이 변이를 겪는 변화의 메커니즘에 대한 자연주의적 해석을 제시했다. 그 메커니즘의 주요 동력은 환경적 요인이며 그것에 적응하려는 개체의 의지적 노력으로서 반복된 행동인 습성이 다음 세대의 본성을 형성한다고 보았다. 획득형질의 유전이론에서 환경은 변이와 적응을 만들어내는 결정적인 요소로서 유전과 진화의 핵심동력으로 작용했다. 변이와 적응의 원리의 메커니즘을 분리해서 다루었던 다윈의 자연선택설과 달리, 획득형질의 유전이론은 환경적 요인이 신체 형질은 물론 본능적 행동의 변이와 적응의 원리를 동시에 설명하는 핵심어였다. 예컨대 추운 기후가 동물의 털을 두껍게 만들고 기린의 긴 목은 높은 가지에 잎이 달려있는 키 큰 나무들이 존재하는 환경 때문이며, 그러한 환

---

94) 요크 외, 『과학과 휴머니즘』, 77-78쪽.

95) 위의 책, 77-78쪽.

경에 적응하려는 동물의 행동이 후대에 유전되어 자손 세대의 본능을 형성하는 것으로 설명됐다. 이처럼 획득형질의 유전이론은 환경이 생물에게 ‘직접’ 작용하여 확정적인 결과를 낳는다는 맥락에서 ‘환경결정론’이었다.<sup>96)</sup>

주목할 사실은 동물의 본능에 관한 획득형질의 유전에 관한 이론가들이 자연신학자들과 서로 충돌하는 견해에도 불구하고 결정론적 세계관을 공유했다는 것이다. 이를테면 자연신학자들은 타고난 해부학적 구조와 같은 생물학적 요인이 본능적 행동을 결정하여 구조가 쉽게 변하지 않음으로 본능도 변하지 않는다는 ‘생물학적 결정론’의 관점에서 본능의 불변성을 옹호했다. 이에 반해 획득형질의 유전 이론가들은 환경이 동물의 신체 형질은 물론 본능의 변이와 적응에 결정적인 영향을 미친다는 ‘환경결정론’의 관점에서 본능의 가변성을 주장했다. 이처럼 획득형질의 유전이론과 자연신학의 논리에서 발견되는 차이는 자연신학의 경우 본능적 행동을 해부학적 구조와 같이 유전적으로 부여되는 ‘내재적’ 요인에서 찾았다면, 획득형질의 유전이론은 환경이나 생활 조건과 같은 ‘외재적’ 요인을 중심으로 설명하는 데 있다. 그러나 이러한 차이에도 불구하고 양자는 결정론적 세계관을 공유했다.

다윈은 자연신학의 생물학적 결정론에 대해 비판적이었듯이, 선배 진화사상가들의 환경결정론적인 사유방식에 대해서도 동의하지 않았다. 물론 다윈이 지적 생애 동안 일관되게 획득형질의 유전이론을 받아들였다는 점에서, 그가 어떤 지점에서 선배 이론가들의 관점으로부터 분리해나왔는지를 세부적으로 이해하는 것이 중요하다. 다윈은 비글호 항해(1831-36)를 마치고 처음 진화이론의 틀을 구상할 때부터 환경이 개체에 미치는 직접적인 영향과 이에 적응하려는 유기체의 의지적 습성이 용불용의 과정을 통해 유전될 수 있다는 획득형질의 유전 이론을 받아들였다. 다윈이 『종의 기원』(1859)에서 환경이 개체에 미치는 직접적인 사례들을 아래와 같이 언급한 것처럼, 그는 획득형질의 유전 메커니즘이 동물 세계에서 작동한다는 사실을 부정하지 않았다.

---

96) 박성관, 『종의 기원』, 350-51쪽.

사육동물 가운데 귀가 처져 있지 않은 것은 어느 나라에도 없다. 이는 동물들이 위험한 일에 처하는 일이 드물어 귀의 근육을 사용하지 않았기 때문일 것이다. 소나 염소의 젖을 짜는 나라에서는 다른 나라와 비교할 때 이들 동물의 유방이 크다. 집오리는 물오리보다 날개뼈는 가볍고 다리뼈는 무겁다(전체적인 비율이 그렇다는 것이다).<sup>97)</sup>

그러나 다윈은 본능의 변이를 유발하는 유일한 원인으로서는 환경적 요인만을 과도하게 강조하는 획득형질의 유전이론에 대해, 환경이 변하지 않으면 변이가 일어날 수 없다는 소위 ‘환경결정론’적 관점에 의문을 품었다. 가장 의심스러운 부분은, 환경이 개체에 미치는 영향을 근본에서 부정할 수 없지만 환경이 개체에게 어떤 방식으로 ‘직접적인’ 영향을 미쳐 완벽한 적응을 만들어내는지를 확실하게 뒷받침해 줄만한 충분한 경험적 증거가 존재하지 않는다는 데 있었다. 가령 설원지대에 서식하는 동물들의 털색이 하얀 이유를 흰 눈으로 뒤덮힌 환경이 개체에게 미친 직접적인 적응의 효과라는 것을 뒷받침해 줄만한 증거는 부재했다. 다윈은 환경이 곧바로 유기체의 적응을 만들어내는 직접적인 효과보다 개체에게 미치는 간접적이고 미세한 영향에 대해 고찰했다. 즉 라마르크가 강조했던 환경의 직접적인 효과는 곧바로 적응의 결과로서 나타난다는 것을 의미한 반면 다윈은 환경의 직접적인 영향은 적응보다는 변이를 발생시키는 여러 요인들 가운데 하나라고 보았다.

이것은 가장 골치 아픈 주제다. **변화된 환경이 모든 생물에게 어느 정도의 - 때로는 상당한 - 효과를 가져온다는 것은 부인할 수 없는 사실이다. ... 그러나 이것을 뒷받침할 만한 명백한 증거를 나는 아직 찾지 못했다. ... 그에 반해 변화된 환경이 엄청나게 다양한 변이를 일으킨다는 사실에는 의문의 여지가 없다. 변이성이 있기 때문에 모든 생물체는 어느 정도 유연성을 갖게 된다.**<sup>98)</sup>

다윈은 획득형질의 유전 이론에서 결정론적 색채가 강하게 배어있는

97) 다윈, 『종의 기원』, 31쪽; 박성관, 『종의 기원』, 82쪽.

98) 다윈, 『인간의 유래』, 78쪽.

적응의 문제에서 한 걸음 물러나 본래 이 이론이 지니고 있는 가변적인 유전과 진화의 메커니즘을 변이의 법칙에 관한 연구를 통해 재조명했다. 다윈은 『종의 기원』을 출판하고 10여 년 동안 변이의 문제에 관해 연구하면서 본격적으로 획득형질의 유전이론의 문제점을 파헤치기 시작했다. 그는 이 이론에서 절대적 지위를 차지하고 있던 환경이 개체에 미치는 ‘직접적인’ 영향이나 환경에 적응하려는 개체의 의지적 노력에 관한 ‘용불용’의 지위를 재검토했다. 아래 인용문에서 보는 것처럼 다윈은 이러한 원리들은 유전과 진화의 핵심 동력이 아니라 변이를 만들어내는 여러 요인들 가운데 하나로 재규정하여 변이를 동반하는 자연선택의 원리와 결합할 수 있는 진화이론으로 발전시켰다.

가축의 변이에 대해 쓴 내 책<sup>99)</sup>에서 나는 다음과 같은 제목 아래 대략적인 **변이의 법칙을 나열**하려고 시도했다 - 한 종의 거의 모든 개체가 보여주듯이 똑같은 상황 아래서 똑같은 방식에 따라 달라지는 변화된 **환경의 직접적이고 명확한 작용. 기관의 용불용에 따른 효과**. 유사한 기관의 결합. …… 골반이 자궁 속에 있는 태아의 두개골에 영향을 미치듯이 한 부위가 다른 부위를 기계적으로 압박함으로써 얻는 효과. 신체 부위를 축소하고 억압하는 발달 저해. …… 그리고 마지막으로 상관변이. 소위 ‘**법칙**’이라고 부르는 이러한 모든 것들은 인간과 하등동물에 동일하게 적용되며 대부분은 식물에도 적용된다.<sup>100)</sup>

다윈은 환경이 개체에 미치는 직접적인 효과를 변이의 한 요소로 강등 시킴과 동시에 본능의 변이는 용불용의 효과 외에도 다양한 원인에 의해 일어나며 대부분 우발적이고 정확히 알기 어렵다는 사실을 강조했다. 즉 집오리의 다리뼈가 비행 능력을 지닌 야생의 물오리보다 더 두껍다는 사

99) 다윈이 언급한 변이한 관한 책은 『사육 · 재배되는 동식물의 변이』(1868)를 말한다. 이 책은 다윈이 종이 실제로 가변적이라는 사실을 선포한 책이다. 다윈은 『종의 기원』이 적응의 메커니즘으로서 자연선택만을 강조할 뿐 변이에 관한 엄밀한 분석이 빠져있다는 비판과 공격에 직면하면서, 10여년의 연구 끝에 변이의 법칙을 집중적으로 다룬 저서를 출판했다. 다윈은 이 책을 통해 자연선택 외에도 ‘용불용의 효과’나 ‘외적 환경의 직접적인 작용’ 등 진화는 복수(複數)의 원인으로 일어나는 사건이라는 점을 명확히 했다(데스몬드 외, 『다윈 평전』, 1070-71쪽).

100) 다윈, 『인간의 유래』, 77쪽.

실은 집오리의 사육 환경이 두꺼운 다리뼈의 변이를 만들어 낸 직접적인 원인으로 볼 수 있다. 그러나 북극곰의 털색이 하얀 것을 두고 그러한 변이를 만들어 낸 원인이 설원 환경의 직접적인 효과라기보다는 대체로 알 수 없는 우연적인 원인에 의한 것으로 추정할 수밖에 없다. 즉 다윈은 변이의 법칙에 작용하는 힘들이 결정적인 부분도 있지만 많은 경우 우연적이라는 사실을 아래와 같이 강조했다.

신체적 구조의 변화는 사용, 즉 습성에서 생기며 그것에 의해 증대하고 불용에 의해 감소 내지 소멸하는데, 본능에 대해서도 마찬가지라는 것을 나는 의심하지 않는다. 그러나 **습성의 영향은, 본능의 자발적인 변이라고 할 수 있는 자연선택이 미치는 영향에 비하면, 많은 경우 종속적인 중요성을 가질 뿐이라는 것도 나는 믿는다.** 여기서 본능의 우발적인 변이라는 것은 신체적 구조의 사소한 편차를 낳는 것과 미지의 원인에 의한 것을 가리킨다.<sup>101)</sup>

변이의 주된 원인을 환경의 결정적인 작용으로 볼 것인가, 아니면 우연적인 미지의 원인으로 볼 것인가의 문제는 다윈 이전의 진화론과 다윈의 진화론을 결정적으로 구분 짓는 잣대라 할 수 있다. 즉 변이의 원인을 환경의 직접적인 효과에서 찾는 획득형질의 유전 이론은 기본적으로 진화의 목적론과 필연성을 전제한다. 후천적으로 획득된 습성은 유기체가 새로운 환경에서 요구받는 종속적인 반응의 누적된 결과이기 때문이다. 따라서 라마르크주의로 대변되는 획득형질의 유전이론에서 말하는 본능의 변이 혹은 새롭게 획득된 습성은 이미 그 안에 미래의 목표나 목적 혹은 특정한 방향으로 적응하게 만드는 내적 힘이 존재한다는 것을 의미했다. 따라서 이 이론 역시 생물학적 결정론이 전제하고 있는 필연적이고 목적론적인 세계관을 공유했다.

요컨대 환경결정론의 관점에 따르면 환경의 변화가 먼저 일어나고 그 변화에 대한 개체의 적응적 행동이 뒤따르는 방식이기 때문에, 변화된 환경에 적응하려는 개체의 반응은 환경에 대한 수동적이고 종속적인 반응일 뿐이다. 마치 생물학적 결정론의 관점에서 인간과 동물의 행동을 설명하는 자연신학과 신다윈주의자들의 논리가 생물학적 구속력을 거스르는 인간의 자유의지나 동

---

101) 다윈, 『종의 기원』, 221쪽.

물의 능동적인 역량을 설명할 수 없었던 것처럼 환경결정론 역시 환경적 제약에 완전히 종속돼 있지 않은 개체의 능동적이고 의지적인 속성을 간과하는 오류가 있었다.

### 2-3. 본성의 선천성을 부정하는 논리에 대한 비판

본능적 행동이 선천적으로 타고나며 경험이나 학습과 무관하게 태어나자마자 수행될 수 있을 만큼 고정적인 속성이 존재한다는 사실을 부인하기 어렵다. 그러나 획득형질의 유전이론은 이 이론의 철학적 배경이었던 로크의 그 유명한 ‘빈서판’ 논리처럼 인간과 동물의 정신 능력은 백지 상태에서 시작되어 후천적으로 채워진다는 전제에만 천착했다. 이러한 이유로 획득형질의 유전 이론은 일개미나 일벌과 같은 불임곤충들의 본능이 유전되는 현상을 제대로 설명할 수 없는 결정적인 약점이 있었다. 라마르크나 퀴비에와 같은 중 변형론자들은 본능을 후천적인 경험을 통해 획득된 습성과 동일시했기 때문에 본능의 변이는 변화된 환경에서 새로운 습성을 획득할 때만 가능한 것으로 간주했다.<sup>102)</sup> 특히 라마르크는 심지어 부모 세대의 경험과 학습을 통해 후천적으로 획득된 습성이 바로 다음 세대의 본성을 변화시킬 수 있다고도 믿었다. 그러나 다윈은 “본능이 습성에 의해 한 세대에서 획득되어 다음 세대로 유전된다는 생각은 중대한 잘못이다”<sup>103)</sup>라고 지적했다. 왜냐하면 일개미나 일벌처럼 자손을 낳지 못하는 중성 불임 곤충들의 본성은 후천적인 경험으로 획득된 습성이 유전된 것으로 전혀 설명되지 않았기 때문이었다. 다윈은 불임곤충들의 알을 돌보고 적과 맞서 싸우는 등의 다양한 본능적 행동들이 후천적으로 학습될 겨를 없이 선천적으로 행해지는 본성이라는 근거를 들어 라마르크로 대변되는 획득형질의 유전이론의 한계를 명확히 드러내는 약점으로 규정했다.

왜냐하면 일개미 또는 생식불능인 암컷에 한정된 특수한 습성은 오랫동안 아

---

102) Richards, *op. cit.*, p. 56. pp. 67-68.

103) 다윈, 『종의 기원』, 220쪽.

무리 계속된다 해도, 유일하게 자손을 남기는 수컷 또는 생식력이 있는 암컷에게 영향을 미치는 것은 거의 불가능하기 때문이다. 나는 이 명확한 중성곤충의 예를, 유전된 습성에 관해 제출된 라마르크(Lamarck)의 널리 알려진 학설에 대한 반증으로서 제시하는 자가 아무도 없었던 것은 이상한 일이라고 생각한다.<sup>104)</sup>

불임곤충의 사례는 습성이 본성의 변화를 설명하는 데 심각한 오류가 있다는 것을 여실히 보여주고 있다. 문제는 획득형질의 유전 이론의 내재적 약점을 본능의 고정불변적인 속성을 강조해 온 자연신학자들이 주로 제기해왔다는 것이다. 다윈은 유능한 아마추어 과학자이자 자연신학자인 헨리 브로우햄(Henry Lord Brougham)의 논문을 통해서 일벌이나 일개미와 같은 불임곤충들의 복잡한 본능적 행동들이 획득형질의 유전 이론으로 설명될 수 없다는 사실을 접하게 됐다.<sup>105)</sup>

브로우햄은 하등한 동물인 곤충들이 학습이나 경험과 상관없이 매우 정교하고 복잡한 본능적인 행동을 수행한다는 점을 강조했다. 가령 말벌이 죽은 후에 자신의 몸을 부화한 어린 개체에게 먹이로 제공하는 행위는 그러한 행위의 본모기를 보여줄 만한 개체가 죽은 다음에 이루어진다는 점에서 획득된 습성으로 본능을 결코 설명할 수 없었다. 일개미나 일벌과 같은 불임곤충의 복잡한 본능은 결코 후천적으로 획득되어 후대에 유전될 수 없다는 점에서 라마르크주의는 본능의 선천성에 대한 자연주의적인 설명을 제시할 수 없었다. 그 결과 선천성을 설계의 증거로서 설명하는 자연신학자들의 논리에 제대로 대응할 수 없었다. 획득형질의 유전의 관한 이론적 약점을 간파한 자연신학자들은 진화론은 본능의 기원을 설명하지 못하며, 창조주가 고안한 고정불변의 프로그램으로서 본능의 불변성을 주장해 온 자신들의 논리가 옳다는 점을 강조했다.<sup>106)</sup>

다윈은 자신의 자연선택설이 불임곤충의 본능의 유전 현상을 설명하지 못한다면 라마르크의 이론처럼 진화론에 기초해서 본능의 유전과 진화의

---

104) 위의 책, 252쪽.

105) Richards, *op. cit.*, p. 136.

106) *Ibid.*, p. 136.



원리를 설명하지 못한다는 사실을 깨닫고 적지 않은 위기의식을 느꼈다. 동물의 본능과 유전에 관한 다윈의 분석은 궁극적으로 인간 정신의 자연사적 유래를 밝히는 문제와 직결됐기 때문에, 불임곤충의 본능의 유전 문제는 다윈이 꼭 해결해야만 하는 난제였다. 그는 『종의 기원』 7장, 「본능」의 장에서 “그것은 처음에 나로서는 도저히 극복할 수 없는 것이었고, 실제로 나의 모든 학설에 치명적인 것이라 여겨졌다”<sup>107)</sup>라는 고충을 밝혔지만, 결국 자연선택설에 의거하여 진화론자들이 부딪힌 가장 중대하고도 특수한 난제를 해결했다.<sup>108)</sup>

다윈은 몇 가지 개념에 대한 사유를 통해 자연선택설에 의해 설명 가능한 해답에 도달할 수 있었다. 먼저 불임이 일반적으로 발생할 수 있는 자연스러운 현상이라는 점을 이해하고자 했다. 그는 사육가들이 부드럽고 육즙이 풍부한 살코기를 얻고자 끊임없이 어린 개체들을 생식 이전에 도축하여 훌륭한 마블링을 선택적으로 취하는 이른바 인위적인 선택에서 중요한 아이디어를 얻었다. 즉 상급의 소고기를 상징하는 마블링은 도축당한 소에서만 발견할 수 있다는 점에서 그러한 유전 형질을 후대에 남길 수 없지만, 도축당한 개체의 부모 세대를 계속적으로 교배함으로써 얻는 것은 가능했다. 다윈은 인위적인 선택 개념에 기초해서 불임이 자연세계에서도 점점 더 강화되는 유전 현상으로 나타날 수 있다는 점을 확신하게 됐다. 또한 일개미들이 사회적 분업에 기초한 다양한 본능만을 타고나는 것이 아니라 그러한 행동에 적응된 해부학적인 구조를 갖게 되는 이유에 대해서도 설명해야만 했다. 가령 한 배에서 태어난 불임 일개미들 가운데, 병정개미는 무기로 사용되는 유난히 큰 턱을 지니고 있다. 다윈은 한 부모의 배에서 자연발생적으로 다양한 형질의 개체들이 태어나는 이른바 ‘개체적 차이’에 대한 개념적 이해를 통해 이러한 난관을 극

107) 다윈, 『종의 기원』, 246쪽.

108) 다윈은 1859년, 『종의 기원』을 출판하기 20년 전인 1839년에 이미 정립했던 자연선택설로 불임곤충의 난제를 해결하고자 했다. 이와 관련해서 다윈이 출판을 20년씩이나 미뤄야했던 이유를 연구해 온 과학사가들은 다양한 해석을 내놓았다. 그 가운데 불임곤충의 본능에 관한 설명이 해결되지 않아 출판을 미뤘다는 주장도 제기됐다 (Lusting, “Darwin’s Difficulties”, p. 118). 다윈이 실제로 불임곤충의 본능을 둘러싼 난제 때문에 출판을 미뤘는지 여부는 확실치 않지만, 적어도 그가 20년이라는 적지 않은 시간 동안 이 주제에 대해 천착해왔다는 것만은 사실이다.

복해나갈 수 있었다. 마지막으로 그는 자연선택이 작동하는 단위를 개체에서 개체군 수준으로 확장하여 이른바 ‘집단선택’(community selection) 개념을 제시했다. 다윈은 불임 곤충의 본능이 유전되는 원리를 설명하는데 필요한 몇 가지 개념들을 정리하여 결국 아래와 같이 자연선택설로 설명 가능한 해답을 제시할 수 있었다.<sup>109)</sup>

이 문제는 극복하기 어려운 것으로 보이지만 선택은 개체와 함께 그 종족에게도 작용할 수 있으며 …… 경미하고 유익한 변화가 처음부터 같은 집단 안의 중성 개체 모두에게 일어난 것이 아니라 단지 소수에게만 나타난 것이다. 그리고 유리한 변화를 한 중성자를 가장 많이 낳은 암놈이 있는 집단이 발생함에 따라 모든 중성자가 이러한 형질을 가지게 되었다는 결론을 내릴 수 있다.<sup>110)</sup>

다윈은 불임곤충의 본능에 관한 난제를 자연선택설을 통해 해결함으로써, 획득형질의 유전 이론에서 간과하고 있었던 본능의 선천적 속성에 대해 조명할 수 있다. 또한 유전적으로 타고나는 본능이 창조주의 설계 없이 오로지 자연의 법칙에 의해 변한다는 사실을 보여줌으로써 자연선택학의 고정불변적인 본성론에 대응할 수 있었다.

## 2-4. 라마르크의 진보적 진화관에 대한 비판

획득형질의 유전이론은 보편적으로 일개미와 같은 불임곤충의 본능의 유전을 제대로 설명하지 못하는 결정적인 한계가 있었다. 이 외에도 획득형질의 유전이론가들 사이에는 약간의 견해차와 강조하는 대목이 조금씩 달랐는데, 다윈은 당대 가장 영향력 있는 획득형질의 유전이론가인

109) 『종의 기원』 해설서를 집필한 박성관은 다윈이 자연선택설을 이용하여 불임곤충의 난제를 해결하기까지 밟아갔던 지적 궤적을 일목요연하게 정리했다. 불임곤충의 본능의 유전 원리에 관한 다윈의 분석에 관한 자세한 설명은 박성관, 『종의 기원』, 508-518, 893쪽 참고.

110) 다윈, 『종의 기원』, 248-249쪽.

라마르크의 진화론에 내재된 오류와 한계에 대해 주목했다. 라마르크 진화론의 중심적인 내용은 기린이 높은 가지의 잎을 먹기 위해 목을 뻗는 행동을 반복하다 목이 길어졌다는 획득형질의 유전이론이나 용불용설보다는 환경에 적응하려는 개체의 의지적 행동이 필연적으로 ‘단순한 것에서 복잡한 것’, 혹은 ‘하등한 것에서 고등한 것’으로의 진화의 방향을 결정한다는 진보적인 진화관이었다.<sup>111)</sup> 즉 생명이란 지극히 단순한 형태 속에서 연속적으로 그리고 자연발생적으로 발생한다는 데 있었다. 생명계는 조직 체계를 끊임없이 복잡하게 만드는 어떤 힘에 의해 이른바 존재의 대사슬 안에 빠짐없이 배열되어 있는 모든 생명체들이 복잡성을 향해 전진한다는 것이다. 다윈이 라마르크의 진보적 진화관에 대해 “만일 모든 인간이 죽으면 그 때는 원숭이가 인간이 될 것이다. 그리고 인간은 천사가 된다”<sup>112)</sup>라고 조롱 섞인 농담을 미출판용 노트에 남겼던 바와 같이 라마르크의 진화관은 단순하고 하등한 것에서 혹은 복잡하고 고등한 것으로의 연속적인 배열이 뻗뻗하게 존재했다<sup>113)</sup>.

여러 종들을 사다리 위에 배열하듯 진보(progress)를 향해 일방향적인 변화가 일어난다고 했던 라마르크의 진화론은 종 사이의 위계적 차이에 따른 편견이나 차별을 야기하는 결과를 낳기도 했다. 왜냐하면 사다리 위쪽에 있는 종이 아래쪽에 있는 종보다 더 진보했거나 고등한 것으로 간주될 수밖에 없었기 때문이다. 소위 우생학적인 관점에서 인종 사이의 위계적 차이를 엄격하게 구분하고 이를 통해 인종차별이나 불평등을 정당화하는 진화론적 해석의 상당 부분은 간접적으로 라마르크의 견해에서 유래한 것으로 볼 수 있다.<sup>114)</sup>

111) 진화생물학자, 스티븐 제이 굴드는 19세기 말엽에 수많은 진화론자들이 라마르크의 의도와 달리 그의 이론의 핵심인 연속적으로 일어나는 자연발생적인 속성과 복잡화를 향한 내적 동력을 제거하고 그 역학의 한 단면에 해당되는 획득형질의 유전만을 강조했다고 평가한다(굴드, 『관다의 엄지』, 90-91쪽.).

112) Darwin, *Darwin's Notebooks*, p. 213.

113) 데스몬드 외, 『다윈평전』, 387쪽.

114) 흔히 석유왕의 아들은 은행소유자가 되는 경향이 있고, 석유노동자의 아이는 은행채무자가 되는 경향이 있다. 이러한 경향에 대해 19세기 우생학의 아이디어를 고안한 프랜시스 골턴이 유전과 인류학적 연구를 통해 그 원인을 밝히고자 했다. 골턴은 다윈과 친척관계이며 당시 유행하던 진보적 진화관을 수용하여 자신의 저서, 『유전성 천재』(1869)에서 그 원인을 유전적 요인으로 규정했다. 그는 자신의 책에서 빅토리

이와 대조적으로, 다윈의 진화론은 종 내부의 다양성을 강조하고 인종 차별의 생물학적 토대를 제공했던 두뇌의 크기나 피부색과 같은 형질에 따른 위계적 구분을 거부했다. 이처럼 다윈의 자연선택 개념은 최종목표를 향해 나아가거나 ‘더 높은 상태’로 올라가는 것을 의미하지 않았다. 다윈이 자신의 이론을 ‘진화론’이 아니라 “변화를 수반하는 유전”(descent with modification)에 관한 학설로 규정했던 것은 오늘날과 마찬가지로 다윈 시대에도 진화를 진보로 해석하는 지적 유행이 만연했기 때문이다.<sup>115)</sup> 그래서 그는 ‘진화’가 ‘진보’로 잘못 해석될 가능성이 매우 높다는 사실을 깨닫고, 미출판용 노트에 “절대로 ‘더 높다’거나 ‘더 낮다’는 말을 쓰지 말 것”이라는 문구를 적어 놓고 평생 좌우명으로 삼았다.<sup>116)</sup>

다윈은 라마르크 이론의 진보적 진화관이 자연신학의 결정론적 세계관과 근본에서 맞닿아 있다는 점을 문제의 본질로서 인식했다. 자연신학자들은 기본적으로 종이 종 사이의 장벽을 넘어 새로운 종으로 출현할 수 있다는 진화론을 받아들이지 않았지만, 라마르크와 같이 ‘진보를 향한 발달의 자연법칙’은 창조의 원리로서 얼마든지 설명될 수 있다고 보았다. 실제로 1844년 익명으로 출판되어 대중적으로 크게 유행했던 『창조의 흔적』은 “미래를 완벽하게 알고 있는” 신이 창조의 순간에 하나의 법칙을 만들었고 그 뒤 생명체는 그 법칙에 따라 높은 곳을 향해 발달한 것이라고 주장했다. 진보주의와 낙관주의가 지배하던 빅토리아 시대의 영국 사회가 선택한 ‘창조론적(유신론적) 진화론’, 즉 창조주가 생명체의 종의 변형을 통해 더 발달한 존재로 진화할 수 있는 자연의 법칙을 창조의 순간에 미리 설계했다는 관념은 라마르크의 진보적 진화관과 크게 다르지 않았다.<sup>117)</sup>

---

아 시대에 유명한 지배층 사람들, 가령 주교, 판사, 과학자 등등의 가계도를 추적하여 그들의 아버지와 할아버지 역시 주교, 판사, 과학자 등의 직업을 가졌다는 사실을 근거로 천재는 유전되며 상류계급 남자들 사이에 불균등하게 집중되어 있는 성향이라고 결론을 내렸다. 다윈은 골턴의 분석에 내재된 있는 과학적 견해가 자신과 일치하지 않는다는 점을 명확히 했다(브라운, 『찰스다윈평전:1859-1882』, 466-67쪽).

115) 박성관, 『종의 기원』, 345쪽.

116) 램턴드 외, 『센스 앤 넌센스』, 97쪽.

117) 브라운, 『찰스다윈평전』, 832-38쪽; 테스몬드 외, 『다윈평전』, 537-42쪽.

다윈은 창조적 진화론의 사례를 통해, 창조론과 진화론의 대립은 단순히 종의 변형을 인정하느냐의 여부에 있는 것이 아니라 생명이 더 나은 목표를 향해 발전하도록 정해져 있다는 결정론적 세계관의 수용 여부에 달려있다는 것을 간파했다.<sup>118)</sup> 다윈은 신학에서 말하는 신의 의지이든 라마르크의 이론에서 말하는 부모의 의지이든 특정 목적을 향해 한 방향으로 이끄는 ‘궁극적 원인’(final cause)이 자연계에 존재한다는 결정론적 세계관에 매우 비판적이었다. 다윈은 미출판용 노트에 창조주를 모든 세계의 궁극적 원인으로 표상하는 결정론적 세계관에 대한 강한 불신과 거부감을 거침없이 드러냈다. 이를 테면, 다윈은 자연신학에 대해 “이러한 관념은 설명이 아니며, 자연의 법칙이라고 할 수도 없고, 전혀 쓸모없는 것”<sup>119)</sup>이라고 강하게 비판하는가 하면, 궁극적 원인에 대해 매우 비판적이었던 프랜시스 베이컨(Francis Bacon: 1561-1626)이 “궁극적 원인에 뿌리를 둔 자연에 관한 어떠한 관념도 신에게 바쳐진 처녀가 아무 것도 출산하지 못하는 것처럼 허황된 것이다”<sup>120)</sup>라고 한 말을 노트에 자주 인용했다. 또한 다윈은 플라톤(Plato: BC 427-347)이 궁극의 원인을 ‘물질’이 아닌 이데아(idea)라는 ‘관념’에 있다고 한 주장을 비판하는 맥락에서 “플라톤을 원숭이로 고쳐 읽어라”<sup>121)</sup>라든가, 후천적 경험만을 정신의 원천으로 보는 로크(John Locke: 1632-1704)의 관념적인 경험론에 맞서 “개코원숭이를 이해하는 사람이 로크보다 형이상학에 더 커다란 공헌을 할 것이다”<sup>122)</sup>라는 비유적 표현을 들어 결정론적 세계관을 조롱했다.<sup>123)</sup> 생명은 인간 존재나 복잡한 상태의 진보를 지향하지 않는다

118) 다윈, 『종의 기원』, 14-15쪽.

119) Darwin, *Charles Darwin's Notebooks*, pp. 633-35.

120) *ibid.*, p. 637.

121) *ibid.*, p. 551.

122) Darwin, *op. cit.*, p. 539.

123) 로크의 관념론에 대한 다윈의 비판적인 문구는 오늘날 진화심리학 및 도킨스의 ‘이기적 유전자’ 가설에 우호적인 연구자들의 의해 오용되고 있다. 즉 미출판용 노트에 담긴 다윈의 형이상학적 관념론에 대한 비판적 의미를 제대로 이해하지 않고 1950년대 동물행동학자, 콘라트 로렌츠(Konrad Lorenz)가 인간의 행동을 동물의 행동과 동일한 원리로 분석했던 것처럼, 다윈이 개코원숭이의 행동을 인간 정신을 이해하는 기초로 삼았다는 식으로 잘못 해석하고 있다. 대표적인 오용의 사례는 (장대익, 『다윈의 서재』, 118쪽; 랠랜드 외, 『센스 앤 넌센스』, 60쪽) 참고.

는 다윈의 생각은 종교의 보수적 견해와는 물론 라마르크의 급진적인 생각과도 완전히 다른 상대적인 관점이었다. 다윈은 기생충이나 지렁이와 같이 수많은 하등동물들이 더 고등한 형태를 지향하지 않고 단순한 형태를 유지한다는 사실을 들어 라마르크의 진보적 진화관을 비판했다.

모든 생물이 완성의 방향으로 나아가려는 본능적이고 필연적인 경향이 있음을 믿었던 라마르크는 이러한 문제를 절감했던 것 같다. 그래서 그는 새롭고 단순한 형태가 자연발생에 의해 끊임없이 이루어지고 있다는 것을 가정하게 되었다. …… 그러나 나의 학설에 의한다면, 하등생물이 계속 존재하는 것은 아무런 문제가 되지 않는다. 왜냐하면 자연선택 또는 적자생존은 반드시 진보적 발달을 수반할 까닭이 없기 때문이다-그것은 다만 그 복잡한 생활 관계 속에서 모든 생물에게 일어난 유리한 변이를 이용하는 데 지나지 않기 때문이다. (그런데) 우리가 아는 바로는, 고등한 체제를 가진 것이 …… 지렁이와 같은 하등동물에게 어떠한 이익을 줄 수 있는가 하는 의문이 제기될 수 있다. 만일 이것에 아무런 이익이 되지 못한다면 이러한 형태들은 자연선택에 의해 전혀, 또는 거의 개량되지 않은 채 방치되어서, 끝없는 시간이 경과해도 결국 현재의 하등 상태로 여전히 남아 있게 될 것이다.<sup>124)</sup>

다윈은 자연이 거침없이 상승한다는 라마르크주의와 거리를 두었다. 그리고 자신과 라마르크의 이론 사이의 결정적인 차이를 진화가 더 고등하고 복잡한 목표를 향해 나아가도록 결정돼 있다는 관념을 부정하는 데서 찾았다. 다윈은 과감하게 “내 이론에 따르면, 진보로 향하는 절대적인 경향 따위는 없다”<sup>125)</sup>고 선언하며, 기생충과 같이 오래 시간이 지나도 단순한 형태를 유지한 채 결코 복잡성이나 고등한 형태로 나아가지 않는 생명체의 증거를 들어 진보적인 진화관을 반박했다.<sup>126)</sup> 그리고 자신의 지지자이자 식물학자인 후커(J. D. Hooker)에게 보낸 아래의 편지에서 밝힌 바와 같이, 자신과 라마르크의 이론 사이의 근본적인 차이를 진화

124) 다윈, 『종의 기원』, 138쪽.

125) Darwin, *Charles Darwin's Notebooks*, p. 576.

126) 데스몬드 외, 『다윈 평전』, 463쪽.

가 목적과 상관없이 다양한 방향으로 일어난다는 사실에서 찾았다.

종이 결코 (마치 살인을 고백하는 듯한 기분이 드는군요) 불변의 존재가 아니라는 사실이었습니다. ‘진진에의 경향’(tendency to progression)이나 ‘동물의 둔한 의지(slow willing of animals)에 의한 적응’이라는 라마르크의 잠꼬대 같은 말과 혼동하지 마시기 바랍니다. 그러나 내가 도달한 결론은 라마르크의 것과 큰 차가 없습니다. 단지 변화의 방도(means)가 전혀 다른 것이지요.<sup>127)</sup>

진보를 향한 결정론적 세계관에 대한 다윈의 비판은 진화가 발전만이 아니라 퇴보나 정체, 그리고 멸종과 같이 다양한 방식으로 일어난다는 사실에 기초했다. 그는 진화가 다양한 방식으로 일어난다는 것을 설명할 수 있는 자연의 법칙, 즉 변이의 법칙들을 발견하는 일방향적인 진화관의 한계를 극복할 수 있었다. 변이의 발생은 정확한 원인을 알기 어렵고 환경의 변화와 상관없이 혹은 간접적인 영향을 받아 무작위적으로 일어난다는 점에서 고등함이나 유용성과 같은 특정 목적에 부합하는 진화를 보장하지 않았다. 즉 창조주가 종의 출현을 미리 설계했다는 ‘창조적 진화론’은 완벽한 적응의 원리나 진보를 향한 발달의 법칙을 기반으로 한 종 변형론은 포섭할 수 있었지만, 무작위적이고 제멋대로인 변이의 문제는 창조주의 설계의 원리가 무계획적이고 무질서한, 말 그대로 엉망진창이었다는 것을 의미했기 때문에 결코 창조론과 같은 목적론적이고 결정론적 세계관과 양립할 수 없었다.<sup>128)</sup> 다윈도 아래 인용문에서 말한 바와

---

127) 1844년 1월 11일 친우 후커에게 보낸 서신의 일부이다. 이 시점은 1842년의 「스케치」와 1844년의 「에세이」 사이에 위치하는 것으로, 다윈의 생각이 거의 기본적인 꼴을 갖춘 시점이었다. 인용문은 (박성관, 『종의 기원』, 121쪽)에서 재인용.

128) 다윈과 어깨를 나란히 했던 당대 저명한 비교해부학자, 로버트 오언(Robert Owen)과 같은 자연과학자들은 “무작위적인 변이가 진보의 원천”임을 절대로 받아들이지 않았다. 유신론적(창조론적) 진화론과 같은 비(非)다윈주의적인 견해가 『종의 기원』 출판 후에, 반(反)다윈주의자들에게 엄청난 인기를 끌었다. 가령 다윈이 무작위적 변이의 법칙을 중심으로 한 진화론을 제시하자 심지어 자연과학자들은 목적론적 진화관에 바탕을 둔 라마르크 이론의 복권을 주장하기도 했다. 이처럼 우연적이고 무작위적인 변이의 법칙에 기초한 다윈의 진화론은 결정론적 세계관을 위협하는 위협한 사상으로 여겨졌다(보울러 외, 『찰스 다윈』, 197-209쪽).

같이 우연적 변이에 관한 자신의 진화사상이 결정론적 세계관과 근본에서 대립한다는 사실을 강조했다.

**만약 각각의 특별한 변이가 미리 예정된 순간에서 기인한 것이라고 가정한다면, 신체 구조의 가소성(plasticity)은 …… 자연의 불필요한 법칙이 될 것이다. 또한 전지전능한 창조주가 모든 것을 창조하고 예견한 것이라고 가정한다면 우리는 ‘자유의지’와 ‘운명’이 처음부터 계획돼 있었다는 해결할 수 없는 어려움과 마주하게 된다.<sup>129)</sup>**

다윈은 진보를 향한 발전의 법칙이라는 자연에 존재하지 않는 허구의 법칙을 거부하고 변이의 법칙에 기초한 자연선택설을 통해 본능의 변이와 다양성을 설명할 수 있었다. 다윈은 더 높은 곳을 향해 모든 생명체들을 위계적 계단에 뺄뺄하게 배열하던 라마르크의 사다리나 피라미드 모형 대신 불규칙하게 분기하는 나뭇가지 모형을 통해 동물과 식물의 계통사를 표현할 수 있었다.

## 2-5. 두뇌 중심주의 비판: 복잡한 본능 vs 낮은 단계의 지능

라마르크의 진보적 진화관은 무생물에서 생물이 진화해 나왔고 그것이 갈수록 고등해져서 마침내 인간이 탄생한 것으로 간주했다. 비슷한 맥락에서 인간의 정신 능력도 본능과 같은 하등한 정신 능력이 점차 개선되어 고등한 지능이나 이성의 단계에 이른 것으로 보았다. 그러나 라마르크는 하등한 본능에서 고등한 지능이 출현한 것으로 가정했으나 동물의 본능이나 지능이 인간의 고차원적인 이성과는 질적으로 다른 것으로 간주했다. 즉 그는 본능과 지능을 대립시키고 지능과 이성 사이에 차이를 강조하며 정신 능력을 위계적으로 세분화했다.

라마르크가 정신 능력을 위계적으로 구분한 기준은 두뇌의 존재 여부

---

129) Darwin, *The Variation of Animals and Plants*, p. 72.



나 신경조직의 복잡성 정도에 있었다. 라마르크는 가장 낮은 단계의 정신 능력으로서 지렁이와 같이 신경이 미발달상태에 있는 무척추동물은 감정을 느끼지 못하는 무감정(apathetic) 상태, 그 보다 발달한 신경계를 지닌 동물들은 다양한 감각 기관을 통해 획득한 정신 능력, 그리고 복잡한 신경계 구조로 되어 있는 인간 두뇌의 지적 능력 등으로 세분화하여 동물의 정신 능력 사이에 위계적 차이를 강조했다. 이와 같이 라마르크가 동물의 정신능력을 세분화하는 것은 생명계가 조직 체계를 끊임없이 복잡하게 만드는 어떤 궁극적인 힘에 의해 점진적인 단계를 거치면서 복잡성을 향해 전진한다는 그의 진보적 진화관에 따른 것이었다. 따라서 라마르크는 중추신경계(두뇌와 척수)를 지닌 모든 동물에게 지능이 존재한다는 사실을 인정했지만, 신경조직의 복잡성에 따라 동물의 정신 능력을 정도의 차이가 아니라 질적인 차이로 엄격하게 구분했다.<sup>130)</sup>

정신 능력에 대한 라마르크의 진보적 진화관은 크게 두 가지 맥락에서 인간 정신을 과학적으로 이해하는 데 한계가 있었다. 먼저 진화론의 관점에서, 본능과 지능을 대립시키고 지능과 이성의 위계적 차이를 강조하는 견해는 인간과 동물의 정신 능력 사이의 연속성보다는 차이나 단절을 강조하여 인간 정신의 자연사적 유래를 밝히는 데 한계가 있었다. 가령 F. 퀴비에 역시 동물의 지능에 관한 용어 사용에 주의를 강조하며 지능은 이성보다 한 차원 낮은 정신 능력으로서, 동물과 인간의 정신 능력 사이에 연속적인 발달을 암시하는 주장에 반대했다.<sup>131)</sup> 이처럼 획득형질의 유전이론가들은 아래 라마르크가 언급한 것처럼, 본능은 기계적이고

130) 동물의 정신 능력을 세분화하는 라마르크의 견해는 동물의 지능을 인정하는 자연과학자들의 비판을 받곤 했다. 가령 스코틀랜드의 성직자이자 에든버러 대학교에서 원생동물(infusorium)과 같은 무척추동물의 지능을 연구하던 당대 유명한 동물학자인 존 플레밍(John Fleming: 1785-1857)은 여러 가지 잣대로 동물을 분류하는 라마르크의 진화론이 형이상학적이고 비효율적인 분류법이라고 비판했다. 그는 동물의 지능을 연구하는 데 있어 라마르크의 통일돼 있지 않은 분류법보다 지능과 본능 모두 감각이라는 단일한 원천에서 분석할 수 있는 효율적인 방법을 대안으로 제시하고자 했다. 그러나 라마르크에 대한 플레밍의 비판은 표면적으로 동물 분류의 비(非)효율성에 초점이 맞춰져 있었지만 실질적으로는 라마르크의 진화사상을 겨냥하고 있었다. 플레밍은 라마르크의 획득형질의 유전이론을 비판했던 페일리와 마찬가지로 창조주가 각각의 종을 처음부터 완벽하게 설계했다는 설계론을 지지했다(Richards, *op. cit.*, p. 130).

131) *Ibid.*, p. 67.

단순한 반면 이성(지능)은 추상적이고 고차원적인 정신 능력으로 간주하여 동물과 인간의 정신 능력 사이의 대립이나 무관함을 강조했다.

이제 ‘이성’을 ‘본능’과 비교해보자. **이성이란 어떤 단계의 이성이든 간에 지적인 능력, 즉 관념, 사유, 그리고 판단에서 시작되어 어떤 행동을 이끌어내도록 결단을 내리게 만드는 것이라면, …… ‘본능’은 의도적인 선택이나 숙고 없이 단적으로 말해서 지능의 개입이 없이 개인의 내부 감각에 의해 직접적으로 유발되는 요구와 성향에서 그 행위의 기원이 시작되는 것이다.**<sup>132)</sup>

전통적으로 동물과 인간의 정신 능력 사이의 연속성보다 차이와 단절을 강조하는 견해는 자연신학의 입장이었다. 가령, 18세기 자연신학을 철학적으로 체계화 한 윌리엄 페일리(William Paley)가 이성의 진정한 소유자인 창조주를 고려하지 않은 채 동물에서 지능을 찾으려는 노력을 헛된 일로 규정한 것처럼, 자연계에는 결코 인간 정신의 기원이나 유래의 법칙이 존재하지 않는다는 것을 명확히 했다.<sup>133)</sup> 라마르크는 물론 심지어 저명한 동물학자인 존 플레밍(John Fleming)과 같은 일부 자연신학자들도 “미약한 수준이나마 동물에게도 이성의 빛이 비춘다”며 동물 지능론을 주장하기는 했지만 동물의 지능이 결코 인간의 이성으로 발전할 수 없다는 전제에서 출발했다.<sup>134)</sup>

두 번째는 인간 정신의 본질을 지능이나 이성으로 한정하고 정신 능력의 위계적 기준을 두뇌나 신경계의 복잡성에서 찾음으로써 두뇌에만 천착하는 한계가 있었다. 오늘날 인간 심리와 행동을 연구하는 데 있어 두뇌나 뉴런을 들여다보는 일에 열중하는 이른바 두뇌중심적인 연구 경향 역시 인간의 정신 능력을 지능이나 이성에 기초한 인지 능력에 한정 짓는 지적 풍토와 무관하지 않다. 즉 지능의 본질을 대뇌피질의 주름이나 신경계 구조의 복잡성에서 기인한 것으로 간주하는 견해는 두뇌에서 지

---

132) 라마르크, 『동물철학』, 215-216쪽.

133) Richards, *Darwin*, 1987: p. 67, pp. 128-30.

134) *Ibid.*, pp. 132-33; Gruber, *Darwin on Man*, 1974: p. 58.

능이 출현했거나 두뇌에 대한 이해 없이 지능을 연구할 수 없다는 것을 전제한다. 물론 두뇌와 지능 사이의 긴밀한 관계를 부정할 수 없으나, 지능을 두뇌로 귀속시키는 관점은 인간 정신에 대한 협소한 이해를 유발한다. 본 논문의 2부에서 지렁이의 지능에 관한 다윈의 실험 연구를 통해 논증한 바와 같이, 지능은 두뇌가 출현하기 이전에 존재했으며 두뇌의 존재 여부나 신경계의 발달 정도와 상관없이 모든 유기체에 내재된 속성이다.

다윈은 이미 미출판용 노트들을 작성할 무렵부터 본능과 지능 혹은 이성 사이의 위계적 차이를 강조하는 인간중심적인 세계관을 비판해왔다. 가령, B 노트에서는 “한 동물이 다른 동물보다 상위에 있다고 말하는 건 어리석다. …… 사람들은 종종 지능을 지닌 인간의 출현이 우주에서 가장 놀라운 사건인 것처럼 말하지만, 다른 감각들을 지닌 곤충의 출현이 더 놀라운 일일 수도 있다”<sup>135)</sup>든가 “가장 아름다운 사바나와 숲으로 뒤덮인 지구의 모습을 보고 누가 감히 지성이 이 세계의 유일한 목적이라고 말하겠는가”<sup>136)</sup>라며 자연계에서 인간의 위치가 그리 높지 않다는 점을 강조했다. 다윈은 인간 정신의 진화문제를 본격적으로 다룬 『인간의 유래』(1871)에서 하등이나 고등과 같은 인간중심적인 개념을 사용해 본능과 지능을 대립시키는 자연신학자들과 라마르크의 주장에 정면으로 도전했다. 아래 인용문에서 보듯, 다윈은 동물의 본능은 지능적 판단이 결여된 기계적이고 단순한 행동인 반면 인간의 이성은 복잡하고 추상적인 개념으로서 대립시키는 관점을 비판했다.

**G. 퀴비에(George Cuvier)는 본능과 지능은 서로 반비례한다고 주장했다. 또한 고등동물의 지적 능력은 본능에서부터 점진적으로 발달했다고 생각하는 사람들도 있다. 그러나 푸셰는 한 흥미로운 평론에서 그런 반비례 관계는 실제 존재하지 않음을 밝혔다. 곤충 중에서도 본능이 매우 뛰어난 곤충의 지능이 가장 높은 것은 틀림없는 사실이다.<sup>137)</sup>**

135) Darwin, *Charles Darwin's Notebooks*, pp. 222-23.

136) *Ibid.*, p. 233.

137) 위의 책, 125-26쪽.

다윈은 본능의 변이를 분석하면서 도달한 결론 가운데 하나인 ‘본능이 다양하다’는 명제로부터 본능은 단순하며 기계적이고 지능에 비해 덜 발달되어 있다는 통념을 비판했다. 그는 본능의 변이성이 크기 때문에 단순하게 반복되는 패턴화 된 본능도 있지만 마치 지능적 판단이 개입된 것처럼 정교하고 복잡한 본능도 존재한다는 사실을 강조했다. 가령 한치의 오차도 없이 정교한 육각형 집을 짓는 꿀벌의 본능이나 남의 둥지에 알을 낳는 빠꾸기의 탁란 본능, 그리고 다른 종의 개미를 노예로 부리는 개미의 기이한 본능 등은 경험을 습득할 겨를도 없이 태어나자마자 행하는 정교하고 복잡한 본능이었다.

한편 다윈은 지능이라고 해서 항상 본능보다 고차원적인 형태로만 존재하는 것도 아니라는 사실을 지적했다. 이를 테면 지적 능력이 떨어지는 정신 질환자가 보이는 단조로운 행동이나 남의 행동을 생각 없이 모방하는 ‘낮은 단계’의 지능도 존재하기 때문이다. 또한 L. 뷔히너(L. Büchner)의 말을 빌려 “추상적인 단어를 거의 사용하지 않으며 4보다 큰 숫자를 세지도 못하는 비천하고 고생에 찌든 오스트레일리아 미개인의 아내가 어떻게 자의식을 발휘하며 자신의 존재에 대한 본질을 깊이 생각할 수 있겠는가?”<sup>138)</sup>라며 정상인이라고 해서 지적 능력이 모두 고차원적인 것도 아니라는 사실을 강조했다. 다윈은 선형적으로 셋팅되어 있는 동물의 본능이 심지어 인간의 모방 내지 학습 능력보다 때로는 더 탁월하며 효과적으로 작동할 수 있다는 점을 아래와 같이 설명했다.

인간과 하등동물이 보이는 모방 행동 사이에는 큰 차이가 있다. 즉 인간에게 모방할 수 있는 힘이 있다고 해도 돌도끼나 카누를 단 한 번에 만들 수는 없다. 인간은 연습을 통해서 작업을 익힌다. 그에 반해 비버는 댐이나 통로를, 새는 둥지를 훌륭하게 만든다. 최소한 보기 좋은 정도로는 만든다. 거미는 정말로 훌륭하게 집을 짓는다. 첫 시도에도 경험이 많았던 것처럼 집을 만든다.<sup>139)</sup>

138) 위의 책, 148-49쪽.

139) 다윈, 『인간의 유래』, 127-28쪽.

다윈의 관점에서 본다면 지능이 언제나 본능보다 더 우월한 정신 능력이라고 단정하기 어려운 것이다. ‘복잡한 본능’과 ‘낮은 단계의 지능’에 관한 다윈의 통찰은 동물들의 정신 능력이 지능이나 이성과 같은 고차원적인 상태를 꼭 필요로 하는 것이 아니며 얼마든지 복잡한 본능 수준에서도 적응해서 살아갈 수 있다는 것을 말해준다.

다윈이 곤충과 같은 하등한 무척추동물도 지능이 존재한다는 사실을 인지하고 있었음에도, 일개미의 복잡한 행동을 ‘지능적 행동’이 아니라 ‘복잡한 본능’으로 규정했던 배경에 주목할 필요가 있다. 동물 세계에 흔하게 존재하는 ‘복잡한 본능’들 가운데 특히 일개미의 복잡한 사회적 본능의 사례는 라마르크의 진보적 진화론만이 아니라 동물의 본능을 기계적이고 고정불변적인 속성으로 간주하는 자연신학의 논리를 반박하는 데 있어서도 매우 중요했다.<sup>140)</sup>

그러나 다윈은 신의 이름을 빌리지 않고 오로지 자연의 법칙으로, 본능의 선천성과 가변성에 대해 설명할 수 있다는 것을 보여주었다. 다윈은 변이를 동반하는 자연선택의 메커니즘이 어떻게 다양한 형태의 개미의 노예 본능을 유전적으로 부여해왔는지를 『종의 기원』에서 상세히 논증했다. 일개미들이 알을 돌보고, 짓을 집고, 적과 맞서 싸우는 등 사회적 분업에 따라 행하는 정교한 작업들은 지적 능력에 토대를 둔 후천적 학습의 결과가 아니라 본능에 의한 것이다. 즉 매번 지능이 뛰어난 일개미들이 태어나서 복잡한 사회구조를 유지하는 것이 아니라 어떤 우연한 사건에 의해 집단에 이익이 되는 행동을 본능적으로 행하는 개체들이 많은 집단이 선택된, 다시 말해 우연적인 변이가 축적된 자연선택의 결과로서 설명할 수 있었다.

본능이 기계적이고 불변적이라는 자연신학의 주장과 달리, 다윈은 본능도 지능처럼 고도로 복잡하고 질서 정연하다는 것을 보여줬다. 또한 다윈이 사망하기 1년 전에 출판한 ‘지렁이의 지능’에 관한 실험보고서에서 논증한 바와 같이, 본능과 지능은 대립적이기 보다 모두 타고나는 정신적 속성으로서 엄격하게 구별하기 어려울 만큼 유기적인 관계를 형성

---

140) Richards, *op. cit.*, p. 136.

했다.<sup>141)</sup> 요컨대 본능은 미발달 상태의 정신 능력을 가진 동물의 전유물이고 지능은 정교하고 복잡한 행동을 이끄는 이성의 발판이라는 라마르크나 자연신학의 이분법적 논리가 다윈의 사유 체계에서는 작동하지 않았다.

### 3장. 본성이 가변적인 이유에 관한 다윈의 신경학적 고찰

#### 3-1. 습성이 유전되는 원리: 의지적 행동에서 무의식적 행동으로의 전환

다윈은 본능이 두뇌나 신체 구조와 같은 타고난 생물학적 물질의 제약 때문에 변할 수 없다는 자연신학의 결정론적 세계관에 맞섰다. 그는 동물 세계에 다양한 본능의 변이들이 존재한다는 경험적 사례를 들어 본능이 타고나는 정신적 속성이지만 고정되거나 결정되어 있지 않다는 사실을 논증했다. 가령 나무를 오르지 못하는 딱따구리의 본능이나 무인도에 서식하는 새의 인간에 대한 공포 본능, 혹은 종마다 조금씩 상이한 개미의 노예 본능과 같은 사례들을 들어 본능이 꼭 기계적으로 고정돼 있거나 불변적이지만은 않다는 사실을 경험적으로 뒷받침했다. 다윈은 본능적 행동의 물적 토대는 두뇌나 해부학적 구조이지만 본능의 기원은 조상 세대의 습성에서 유래했기 때문에 생물학적 물질로부터 상대적인 자율성이 존재한다는 통찰을 제시했다. 즉 본능은 동물들이 생애 동안 환경에 적응하면서 반복적으로 행한 습성에서 기인했기 때문에 본능적 행동에 대한 연구는 두뇌가 아니라 습관적 행동과 같이 유기체가 환경에 적응해 온 행동을 분석해야 한다는 점을 강조했다.

그렇다면 신경학의 관점에서 이러한 내용들은 어떻게 뒷받침될 수 있

---

141) 다윈, 『지렁이의 활동』, 58-90쪽; 한선희, 『다윈과 함께』, 132-36쪽.

는가? 즉 유전적으로 부여된 본능이 경험을 통해 비교적 쉽게 변이(습성)를 겪고 그러한 변이들 가운데 일부가 후대에 유전되어 새로운 본능을 형성할 수 있다는 이른바 획득된 습성이 유전되는 신경학적 원리는 무엇인가? 3장에서는 다윈이 본능이 가변적인 이유와 지능에 뒤지지 않는 복잡하고 정교한 본능이 유전되는 원리를 신경학의 용어로 어떻게 풀어냈는지 그의 후기 저작 가운데 하나인 『인간과 동물의 감정표현에 관하여』(1872)을 중심으로 분석하고자 한다. 다윈은 『감정표현』에서 신경학 분야의 다양한 연구들을 근거삼아 의지의 영역에서 촉발된 행동이 무의식적 행동으로 전환되는 과정에 대해 논증했다. 이에 기초해서 다윈은 무의식적 행동이 유전되는 원리를 세 가지 차원에서 분석했는데, 이 글에서는 획득형질의 유전 원리를 신경학 이론으로 설명하고 있는 첫 번째 원리인 ‘습성의 원리’와 세 번째 원리인 ‘무의식적 표현의 원리’를 중심으로 다룬다.

다윈은 ‘습성의 유전’을 통해 실제 후대에 전달 가능한 정신적 속성은 라마르크가 주장하듯 의식적 행동이 아니라 무의식적 행동이라는 점을 명확히 했다. 이기적 유전자를 통해 이기성이나 이타성과 같은 인간의 의식적 행동이 유전된다는 도킨스의 주장을 뒷받침해주는 과학적 증거는 존재하지 않지만 본능과 같은 무의식적 행동은 누구도 부정할 수 없는 유전가능한 정신적 속성이다. 다윈도 받아들였던 획득형질의 유전이론은 타고나는 본능이 이전 세대의 반복된 경험이나 후천적으로 획득된 습성에서 유래했다는 전제에서 출발한다. 다윈은 습성을 의식적이고 의지적인 것으로 간주한 라마르크 대신 무의식적이고 우연적인 습성에 주목했던 퀴비에의 관점에 기초해서 습성이 유전되는 원리를 탐색했다.<sup>142)</sup>

그렇다면 후천적으로 획득된 습성은 어떻게 다음 세대의 본능으로 전환될 수 있는가? 다윈은 ‘습성의 원리’를 논증하는 데 있어 습관이 무의식적 행동이라는 것을 뒷받침하는 신경학적 근거를 밝히는 데서 출발했다. 다윈에게 있어, 라마르크나 퀴비에와 같은 종 변형론자들이 본능과 지능을 위계적인 관계로 대립시키는 등의 오류를 범하긴 했지만, 이들이

---

142) Darwin, *Charles Darwin's Notebooks*, p. 199.

발전시킨 획득형질의 유전 이론은 습관이 본능으로 전환되어 후대에 유전되는 원리에 관한 체계적인 설명을 제공했다.

이를 보면 우연적이고 무의식적 습성 개념에 주목했던 F. 퀴비에의 처음에 의식적으로 이루어진 행동이 어떤 이유에서 반복되다가 무의식적 습성으로 전환되고 결국 해부학적 구조에 고착화되어 이것이 자손 세대의 무의식적 본능을 형성한다고 보았다. 또한 카바니스나 라마르크도 몸 안에 깊숙이 뱀 습관이 후대에 유전되어 이른바 선천적인 본성을 형성하는 것으로 간주했다.<sup>143)</sup> 이러한 논리에 따르면, 대부분의 본능적 행동이 유전적으로 부여된 무의식적 행동일지라도 그것의 초기 발단은 의지적 행동에서 유래했기 때문에 다윈이 말한 것처럼 “본능은 자유의지의 작용으로 변할 수도 있었다.”<sup>144)</sup> 다윈은 후천적으로 반복된 행동이 자손 세대의 본성을 형성할 수 있다는 관점을 일관되게 유지하여, 아래 인용문에서 보는 바와 같이 후기 저작인 『감정표현』에서도 논증의 조건으로 삼았다.

이 책을 기술하는 동안 ‘의지’ ‘인식’ ‘의도’라는 용어를 적절히 적용한다는 것이 매우 힘들다는 것을 느껴왔다. **행동은 처음에는 자발적으로 나타나다가 곧 습관화되고 마침내는 후대에 계승되는데 이 과정을 거치면서 그 행동은 본래의 의미와는 정반대의 것이 될 수도 있다.**<sup>145)</sup>

획득형질의 유전 원리에서는 습성의 작용이 매우 중요하며, 특히 습성이 본능으로 전환되는 과정을 설명하기 위해서는 습성이 무의식적 행동이라는 개념적인 전제가 마련돼야 했다. 실제로 습관적 행동은 자신도 모르게, 무심결에 일어나는 경우가 흔하다. 다윈은 습관이 처음에 의식적으로 행해지다 점점 몸에 배어 무의식적으로 일어나는 행동이라는 사실을 아래와 같이 일상생활과 관련된 간단한 실험을 통해 뒷받침하기도 했다.

---

143) Richards, *Darwin*, pp. 67-68.

144) 다윈, 『인간의 유래1』, 126쪽.

145) 다윈, 『감정표현』, 328쪽.



나는 여러 달 동안 차(茶)를 다관(茶罐)의 오른쪽에 계속 보관했다. 그리고는 여러 달이 지났을 때 그것을 왼쪽에 보관했다. 하지만 일주일 동안 나는 항상 오른쪽 뚜껑을 열어보곤 했다. 비록 내 손이 가끔 떨리곤 했지만 말이다. 차가 없는 것을 보고 나서야 예전 기억이 떠오르곤 했다.<sup>146)</sup>

오늘날 신경학 분야에서 무의식적 습관에 관한 주제는 ‘절차성 기억’(procedural memory)이라는 전문적인 정신 의학의 용어로 설명되고 있다.<sup>147)</sup> 가령 미국의 유명한 신경학자이자 대중적인 두뇌 관련 저서들을 여럿 집필한 올리버 섹스(Oliver Sacks)는 뇌와 음악에 관한 이야기를 다룬 책에서 기억상실증을 겪어도 손상되지 않는 기억으로서 ‘절차성 기억’에 대해 다룬 바 있다. ‘절차성 기억’은 해부학적으로 신경계의 원시적인 부위와 관련돼 있으며 반복적이며 장기적인 학습을 통해 저절로 몸에 배는 기억을 말한다. 가령 손가락질이나 자전거 타기, 그리고 피아니스트가 피아노를 연주하는 것<sup>148)</sup>과 같이 매우 복잡하고 정교한 행동이 거의 무의식적으로 행해지는 것을 말한다. 기억상실증에 의해 여지없이 사라지는 사건에 대한 의식적 기억 혹은 일화성 기억과 달리 무의식적으로 행해지는 절차성 기억은 뇌 손상이 생기더라도 보통 유지된다고 한다.<sup>149)</sup>

이러한 사실들은 습관이, 두뇌가 없는 개미가 단지 무의식적으로 행해지는 본능적 행동만으로도 복잡한 사회구조를 오랜시간 유지해 오는 데 전혀 문제가 없었던 것처럼 몸에 밴 습관 역시 두뇌의 의식적 활동의 지속적인 개입 없이도 복잡하고 정교하게 일어날 수 있다는 것을 말해준

146) Darwin, *Charles Darwin's Notebooks*, p. 217.

147) 캔델, 『기억을 찾아서』, 152-53쪽.

148) 올리버 섹스는 음악가였던 기억상실증에 걸린 자신의 환자가 방금 한 말을 기억하지 못할 정도로 심각한 뇌질환을 앓고 있었지만, 지휘나 피아노 연주는 물론 습관적으로 해오던 먼도나 몸단장 등을 스스로 하는 데 전혀 어려움이 없었다고 말한다. 섹스는 이러한 절차성 기억이 동료 의사들에게도 흔하게 보고되는 사례라는 점을 강조하며, 심지어 일시적 기억상실증을 겪었던 한 외과 의사가 자신이 완벽하게 끝낸 수술을 전혀 기억하지 못한 사례를 소개했다. 이러한 사례는 무의식적으로 행해지는 절차성 기억이 집도 행위와 같이 고도로 복잡하고 정교하게 일어날 수 있다는 것을 말해준다(섹스, 『뮤지코필리아』, 310-13쪽).

149) 섹스, 『뮤지코필리아』, 312쪽.

다. 다윈 역시 습성이 무의식적으로 일어나는 본능적 행동과 엄격하게 구별하기 어려울 만큼 유사하다는 사실에 주목했다. 그는 일찍이 습성 개념을 의식적 행위로서 규정한 라마르크 진화론에 내재된 오류들을 간파하고, 본능과 습성이 모두 무의식적 행동으로서 유전가능하다는 점을 강조해왔다. 아래 『종의 기원』에서 발췌한 내용처럼, 송충이가 순차적으로 정교하게 그물을 짜는 본능과 암송하던 노래가 중단됐을 때 처음부터 차례대로 시작하는 습성이 모두 무의식적으로 일어나는 행동이며, 무의식적 행동일지라도 복잡하고 질서정연하게 일어날 수 있다는 것을 말해준다.

대부분의 습성적 행동은 얼마나 무의식적으로 이루어지고 있는 것인가! 실제로 그것은 우리가 의식하는 의지와 직접 반하고 있는 경우도 드물지 않다. …… 나아가서 습성은 일단 한번 획득되면 일생을 통해 변하지 않는 것도 종종 있다. **본능과 습성 사이에는 그 밖의 유사점도 몇 가지 지적할 수 있다.** …… 누구나 노래 도중에, 또는 뭔가를 암송하고 있을 때 뭔가 방해를 받으면 익숙한 사과의 순서를 회복하기 위해 처음으로 돌아가서 다시 하지 않으면 안 되는 것이 보통이다. P. 위베가 매우 복잡한 그물침대를 만드는 송충이가 이와 같이 하는 것을 보았다. … **원래 습성이었던 것과 본능의 유사점은 구별할 수 없을 만큼 밀접한 것이 된다.**<sup>150)</sup>

당대 신경학이나 해부학 분야의 연구자들도 의식적 행동이 습관을 통해 무의식적 행동으로 전환되며, 본능과 습성이 무의식적 행동으로서 유사하다는 사실에 주목해왔다. 다윈이 『감정표현』에서 소개하는 ‘머리 잘린 개구리의 염산 반응’ 실험은 이러한 사실을 뒷받침해주는 대표적인 사례였다. 아래 다윈이 인용한 바와 같이, 이 실험은 두뇌 활동이 사라진 후에도 기존의 의식적 기억이 습관을 통해 무의식적 반응으로 전환되어, 마치 지능적 판단이 개입된 것 같은 복잡한 행동이 무의식적으로 일어날 수 있다는 것을 보여준다.

---

150) 다윈, 『종의 기원』, 220쪽.

복잡한 움직임의 대부분은 반사적인 것이다. 이에 대한 좋은 예로서 **목을 벤 개구리**를 들 수 있는데 물론 **이 개구리는 느끼지도 못하고 의식적으로 행동할 수도 없는 상태**이다. 이 개구리의 허벅지에 염산 한 방울을 떨어뜨리면 염산이 떨어진 쪽의 발로 그것을 문질러 없애는 행동을 취할 것이다.<sup>151)</sup>

머리 잘린 개구리가 허벅지 위에 뿌려진 염산을 닦아내는 행동은 특정한 목적의식을 갖는 조직적인 행동으로 볼 수 있다. 이러한 행위는 처음에는 자발적으로 발생되지 않았으나 **오랜 기간 동안에 걸쳐 습득된 습관화된 행동양식으로 바뀌게 되었고 마침내 대뇌의 명령과는 상관없는 무의식적 행동으로 변화된 것이다.**<sup>152)</sup>

위 인용문에서 다윈이 “복잡한 움직임의 대부분은 반사적인 것이다”라고 언급한 내용을 주목할 필요가 있다. 17세기 데카르트의 동물기계론으로 상징되는 기계적인 생명관은 동물의 본능적 행동이나 무의식적 ‘반사 반응’(reflex)을 단지 기계적이고 수동적인 반응으로 규정해왔다. 이러한 관념은 오늘날 인간 정신을 컴퓨터나 인공 지능에 비유하는 뇌과학 분야에도 만연해있다.<sup>153)</sup> 가령 기억의 생화학적 메커니즘을 규명한 공로로 2000년에 노벨의학상을 수상한 에릭 캔델은 “뇌는 정보를 처리하는 계산 기관”이며 두뇌에서 일어나는 정신 작용은 단지 “걷기보다 훨씬 더 복잡할 뿐”이라고 말했다.<sup>154)</sup> 현대 뇌과학 연구의 권위자인 캔델은 인간의 정신 활동이 걷기와 같은 무의식적이고 기계적인 반응에 지나지 않는 것으로 간주한다.

그러나 다윈은 동물의 본능적 행동이나 반사 반응이 무의식적인 행동인 것은 맞지만 그렇다고 해서 무의식적 행동이 곧 단순하고 기계적이며 수동적인 반응을 뜻하는 것이 아니라는 점을 역설했다. 그는 동물의 행동이 기계적인 반응으로만 이루어지지 않는다는 점을 근대 지리학의 창

---

151) 다윈, 『감정표현』, 40-41쪽.

152) 위의 책, 44쪽.

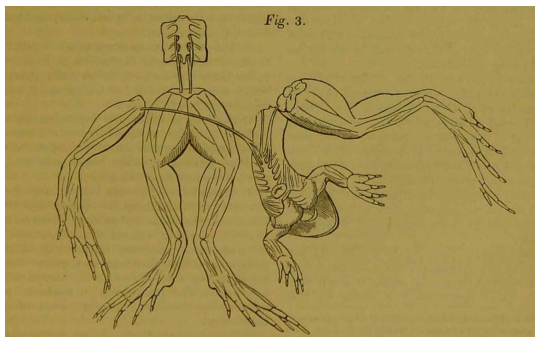
153) 데이 리스 외, 『새로운 뇌과학』, 83쪽 각주.

154) 캔델, 『기억을 찾아서』, 15쪽.

시자이자 탐험가인 훔볼트(Karl Wilhelm Von Humboldt: 1767-1835)의 말을 빌려 아래와 같이 데카르트의 동물기계론을 비판했다.

유명한 훔볼트의 말을 인용하는 것으로 결론을 내릴까 한다. “노새 물이를 하는 남아메리카 사람들은 다음과 같이 말한다. ‘걸음을 가장 잘 걷는 노새 대신 머리를 가장 잘 쓰는 노새를 드리지요.’” 그는 다음과 같이 덧붙였다. “오랜 경험에서 우러나온 이 낫익은 어구는 **동물이 단지 살아 있는 기계에 지나지 않는다는 입장을 다른 어떤 이론 철학의 논변들보다 설득력 있게 반박한다.**”<sup>155)</sup>

[그림1] 참수된 개구리의 반사 반응 실험



Todd, *The Physiological Anatomy*  
(1845), p. 13.

(London Wellcome Library 소장)

을 감각하는 능력이 존재한다는 사실을 입증할 목적 하에서 수행돼 왔다.<sup>156)</sup> 19세기 영국의 의학교과서에 실린 참수된 개구리 실험[그림1]에서 보듯 두뇌가 없는 개구리는 염산과 같은 강한 자극이 발생하면 마치 그것을 제거하려는 듯 다른 쪽 다리로 쓸어내는 행위를 반복적으로 행하는데, 이는 평소에 몸에 묻은 이물질들을 다리로 제거해오던 몸에 밴 기억, 즉 절차성 기억으로 전환된 것이다. 이 실험을 수행했던 많은 연구자들

다윈은 당대 신경학 연구에 기초해서 심지어 두뇌가 없는 동물의 반사 반응조차도 문제 해결을 위해 복잡하고 정교하게 일어날 수 있는 능동적 반응이라는 사실을 강조했다. 실제로 머리 잘린 개구리의 실험은 19세기 이전부터 두뇌만이 아니라 척수도 자극-반사라는 동일한 반사의 원리에 입각하여, 두뇌처럼 외부의 자극

155) 다윈, 『인간의 유래』, 141-42쪽.

156) Neuburger, *The Historical Development*, pp. 114-15.

은 두뇌가 제거된 후에도 개구리가 염산을 지우고자하는 목적의식적 반응을 보이는 것은 평소 두뇌에서 관장하던 복잡한 행동이 습관적으로 반복되면서 척수에 각인된 결과로 보았다.<sup>157)</sup>

19세기 이전까지 외부의 자극을 감각하여 이를 운동 반응으로 연결하는 감각-운동 중추는 오로지 두뇌뿐이며 자극에 따른 반사 작용은 두뇌의 통제 하에서 일어나는 의식적 행동으로서 간주돼왔다. ‘반사’(reflex)라는 개념은 고대로부터 해부학적으로 연결되어 있지 않은 신체 기관들 사이에 존재하는 연관성을 지칭했다. 주로 두뇌의 통제를 받는 것으로 간주되던 신경이나 혈관과 같은 통로의 연결을 통해 직접 연결돼 있지 않은 부위들, 가령 자궁과 유방 사이에 존재하는 통증과 같은 병리적 현상 등을 설명해왔다. 이러한 반사 개념은 19세기 초반까지 이어져 왔으며, 종종 두뇌의 의식적 활동과 상관없이 무의식적으로 일어나는 반응을 설명하는 개념인 ‘교감’ 혹은 ‘공감’(sympathy)이라는 용어로도 혼용되어 사용돼왔다.<sup>158)</sup>

그러나 19세기에 교감신경계가 두뇌와 해부학적으로 연결되어 있지 않다는 사실이 확증되면서 반사 반응은 무의식적 행동을 설명하는 신경학 용어로서 부상했다. 특히 반사 반응이 두뇌의 활동과 무관한 무의식적 행동에 관한 이론이라는 관점은 1832년 영국의 신경학자, 마샬 홀(Marshall Hall)이 오늘날 우리가 이해하는 척수 반사, 즉 뜨겁거나 뾰족한 것에 닿았을 때 자신도 모르게 몸을 피하는 반응이 두뇌가 아니라 척수에서 일어나는 반응이라는 사실을 규명하면서 더욱 견고해졌다. 마샬 홀 외에도 19세기에 활동했던 많은 신경학자들이 두뇌만이 아니라 척수, 심지어 교감신경계와 같은 말초신경계에서도 반사 반응이 일어난다는 사실을 규명하면서, 반사 반응은 무의식적 행동을 설명하는 신경학 이론으로서 확고하게 자리 잡았다.<sup>159)</sup>

---

157) Clarke et. al., *op. cit.*, p. 136.

158) *Ibid.*, p. 312.

159) 19세기 신경과학의 토대 위에서 성장해 온 21세기 뇌과학의 일부 연구 경향은 반사 반응이 두뇌의 의식적 활동과는 무관한 무의식적 행동을 설명하는 개념이라는 사실을 규명한 19세기 신경과학의 성과와는 반대로, 다시 반사 개념을 주로 두뇌의 의식적 행동을 설명하는 신경학 용어로서 사용하고 있다. 대표적으로 노벨의학상을 수상한

다윈은 이와 같은 신경학 지식에 기초하여, 획득형질의 유전이론에서 중요한 역할을 담당했던 ‘습성의 원리’를 ‘반사의 원리’라는 신경학의 용어로 번역할 수 있었다. 이는 다윈의 독창적인 발상이 아니라 당대 신경학자들도 본능이나 습성과 같은 무의식적 행동들을 반사의 원리로서 설명해왔다. 아래 다윈이 신경학 연구자들의 말을 인용하여 “몇 가지 반사적 행동은 습관적 행동과 거의 구별할 수 없다”<sup>160)</sup>고 주장했던 것처럼 당대 신경학 연구는 본능이나 습성과 같은 무의식적 행동을 두뇌가 아닌 척수에서 일어나는 반사 현상으로 규정했다.

헉슬리(Huxley) 교수는 『생리학 입문』 5판 305쪽에서 다음과 같이 언급했다. **척수에 의한 반사 반응은 선천적인 것이다.** 그러나 습관을 통해 나타나는, 즉 뇌가 관여하는 인위적인 반사 작용은 습득된 것이다. 비르호(Virchow)는 1871년 발간된 『학술강연집』과 『척추에 관하여』에서 **몇 가지 반사적 행동은 본능과 구별되기 힘들며 본능 중에서 몇 가지는 전해지는 습관과 구별할 수 없는 것도 있다고 주장했다.**<sup>161)</sup>

다윈은 ‘습성의 유전’을 통해 실제 후대에 전달 가능한 정신 영역은 라마르크가 주장하듯 의식적 행동이 아니라 무의식적 행동이라는 점을 명확히 했다. 그는 습성과 본능이 완전히 동일한 것은 아니지만 양자 모두

---

기억 연구의 권위자인 E. 캔텔은 개의 소화액 분비에 관한 파블로프의 조건 반사 실험을 ‘기억’이라는 인간 정신의 특징을 연구하는 모델로서 사용했다(캔텔, 『기억을 찾아서』, 182-83쪽). 즉 음식의 제공 여부와 상관없이 종소리를 들으면 침을 흘리는 개의 소화기관의 반사 반응처럼 두뇌가 없는 달팽이의 신경절에 전기 침으로 자극했을 때 일어나는 반사 반응이 인간이 장기 기억을 저장하는 메커니즘과 동일하다는 것이다. 이러한 캔텔의 연구가 노벨상을 수상했다는 사실에서 유추할 수 있듯이, 오늘날 뇌과학의 일부 연구 경향은 반사 개념을 소화액 분비와 같이 기계적이고 자동적인 반응으로 전제하여 인공지능 컴퓨터와 같은 기계적 원리에 빗대어 두뇌에서 일어나는 인간의 의식적 행동과 심리 상태를 설명하는 데 적용한다. 한편 영국의 저명한 신경학자인 스티븐 로즈(Steven Rose)를 포함한 일군의 연구자들이 “자유지와 같은 인간의 의식적 행동을 뇌에서 일어나는 단순한 반사 반응이나 기계적 프로그램인 인공지능에 비유하여 설명할 수 있는가”라는 근본적인 물음을 제기해 온 것처럼(Rose, *The Making of Memory*, p. 8, 249; 리스, 『새로운 뇌과학』, 111쪽; Rose et. al., *Can Neuroscience Change Our Minds?*, 2016: p. 15), 반사 개념은 현대 신경과학 분야의 중요한 쟁점 가운데 하나이다.

160) 다윈, 『인간과 동물의 감정표현에 관하여』, 40쪽.

161) 위의 책, 40쪽.

무의식적 행동으로서 유전가능하며, 19세기 신경과학자들이 입증한 연구에 기초하여 척수나 교감신경계와 같이 무의식적 행동을 관장하는 신경계를 통해 습성이 유전되는 원리를 논증했다.

이러한 사실은 오늘날 진화심리학자들이 인간의 심리와 행동의 유전을 설명하는 논리를 뒷받침하지 않는다. 이를 테면 진화심리학자들은 사랑 · 질투 · 경쟁 · 협동과 같이 두뇌의 인지 능력으로서 표출된 행동 하나 하나가 모듈이라는 심리적 기제를 형성하여 유전자나 두뇌에 각인된 채 후대에 전달된다고 주장한다.<sup>162)</sup> 이러한 논리는 다윈의 관점보다는 오히려 두뇌의 의식적 활동에 주목했던 라마르크의 견해와 유사하다. 유념해야 할 점은 다윈이 후대에 전달 가능한 정신 능력은 무의식적 행동이라고 강조했지만 그렇다고 해서, 무의식적 행동 하나 하나가 척수와 같은 신경계의 ‘구조’에 각인되어 유전된다고 생각한 것이 아니라는 데 있다. 다음 단락에서는 다윈이 19세기 신경과학 지식을 동원하여, 실제로 후대에 전달되는 생물학적 토대는 피아노를 연주하는 것과 같은 습관적인 행동 그 자체가 유전되는 것이 아니라 무의식적 행동의 신경학적 원리, 즉 반사의 원리를 관장하는 신경계의 ‘기능’이 전달되는 것임을 논증하는 내용에 대해 분석한다.

### 3-2. 19세기 신경과학의 패러다임의 전환: 두뇌에서 신경절로

다윈은 첫 번째 원리인 ‘습성의 원리’에서 무의식적 행동의 원리를 설명해 온 반사의 원리에 입각하여 습관이 무의식적 행동이라는 사실을 논증했다. 이를 통해 조상 세대의 행동이 후대에 유전된다면 의식적 행동이 아니라 무의식적으로 몸에 밴 기억인 습성이 반사 반응을 관장하는 신경계통을 통해서 전달된다는 것을 뒷받침하는 신경학적 설명 틀을 마련할 수 있었다. 그렇다면 습성이 무의식적 행동으로 전환되어 후대에

---

162) 라마찬드란, 『두뇌 실험실』, 2007: 46-47쪽; 램런드 외, 『센스 앤 넌센스』, 2014: 214쪽.

전달된다는 신경학적 근거가 존재하는가? 무의식적 행동을 관장하는 신경계를 통해서 유전되는 것의 실체는 구체적으로 무엇을 말하는가? 가령 아직 태어나지도 않은 자녀를 미래의 피아니스트로 성공시키기 위해 부모가 매일 반복해서 피아노를 치는 행위 자체가 후대에 전달된다는 것인가?

물론 다윈은 습관적인 특정 행동이나 음식에 대한 기호가 유전된다는 사실을 부정하지 않았다.<sup>163)</sup> 잘 알려진 바와 같이, 알을 돌보고 적과 맞서 싸우며 집을 짓는 일개미의 분업화 된 행동 유형 하나 하나가 전혀 그런 일을 해본 적이 없는 여왕개미를 통해 유전돼왔다. 또한 다윈은 할아버지, 아버지, 그리고 딸이 모두 수면 중에 오른 손으로 얼굴이나 콧등을 내리치는 이상한 습관이 3대에 걸쳐 유전돼왔다는 사례를 소개하며, 특정 잠버릇이 모방이 아니라 유전을 통해 반복돼 왔다는 사실을 강조하기도 했다.<sup>164)</sup> 그러나 다윈의 관심은 이상한 잠버릇과 같이 본능으로 전환된 습관의 구체적인 행위들을 나열하는 데 있지 않았다. 다윈은 습관이 무의식적 반사 반응을 관장하는 신경계통을 통해 유전된다는 사실과, 설령 신경계통에 각인된 무의식적 행동일지라도 새로운 자극에 반복적으로 노출되면 변이를 겪을 수 있는 신경학적 원리를 설명하는 데 주력했다.

다윈은 무의식적 행동이 유전되는 생물학적 토대와 메커니즘을 신경학의 용어로 설명하고자 했다. 즉 변화된 환경에서 새롭게 적응된 행동인 습성이 어떻게 자손 세대의 본능으로 전환될 수 있는지, 이른바 획득형질의 유전이론의 신경학적 원리를 규명하고자 했다. 다윈은 두뇌에서 신경절로 두뇌중심적인 신경학 연구의 패러다임에 균열을 가했던 19세기 신경과학의 토대 위에서, 감정표현과 같은 무의식적 행동이 유전되는 생물학적 토대를 탐색할 수 있었다.

다윈은 세 번째 원리인 ‘무의식적 표현의 원리’에서 감정표현의 사례를

---

163) 다윈, 『감정표현』, 36쪽. 음식에 대한 선호가 유전된다는 다윈의 주장은 현대 분자생물학 분야의 후성유전학 연구를 통해 뒷받침되고 있다. 자세한 내용은 Jablonka et al., *op. cit.*, pp. 162-66.

164) 다윈, 『감정표현』, 39쪽.



들어 이와 관련된 주제들을 신경학의 용어로 설명했다. 먼저 그는 감정 표현이 습관적으로 나타나는 무의식적 행동이며, 후대에 유전될 수 있다는 전제에서 출발했다. 다윈은 여러 지면을 통해 “감정표현이 무의식적 행동”이라는 것을 다양한 경험적 근거를 들어 강조했다. <sup>165)</sup> 이는 『감정표현』을 출판하게 된 배경과 깊은 관련이 있다. 빅토리아 시대, 감정표현에 관한 담론은 당대 저명한 해부학자이자 자연신학자인 찰스 벨(Charles Bell: 1774-1842)<sup>166)</sup>의 주장이 지배했다. 그는 1806년 『표현의 해부학과 철학』을 출판하여 창조주가 인간 사이의 원활한 소통을 위해 인간에게만 감정을 표현할 수 있는 안면 근육을 설계했다는 종교적 해석을 강조했다. 벨의 관점에 따르면 감정표현은 이성의 지배를 받는 의식적 행동이며 동물의 본능과는 무관한 것으로 간주됐다. 그러나 다윈이 『인간의 유래』(1871)에서 아래와 같이 『감정표현』(1872)의 출판 의도를 미리 밝힌 것처럼, 그는 벨의 주장에 맞서 감정표현이 동물 세계에서 진화해 온 산물이라는 점을 강조했다.

나는 몇 해 전에 벨(C. Bell)이 쓴 훌륭한 작품을 읽고 이 문제에 관심을 갖기 시작했다. 이 유명한 해부학자는 인간만이 감정 표현을 위한 근육을 부여받았다고 주장했다. **이런 견해는 인간이 하등동물에서 유래되었다는 믿음에 명백하게 대립하는 것이므로 나는 이 문제를 자세히 고찰하고 싶었다.**<sup>167)</sup>

‘감정표현’이라는 주제는 철학적으로 심오하고 정치적으로 민감한 문제와 맞닿아 있었다. 다윈이 『감정표현』의 서문에서 기존 선행 연구들을 소개하며 ‘육체와 정신의 관계에 대해 기술한 책’, ‘감정표현에 관한 철학

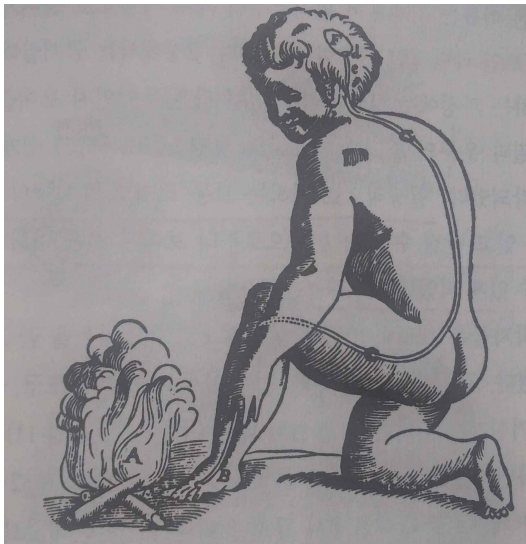
165) 위의 책, 35-36, 38, 44, 56, 70, 72쪽.

166) 찰스 벨은 운동신경과 감각신경이 척수근에서 서로 다른 신경경로로 이루어져 있다는 사실을 발견하여 과학혁명의 대표적 생리학자, 윌리엄 하비(William Harvey: 1578-1657)에 견줄만한 위대한 인물로서 평가받았다(Neuburger, *The Historical Development*, p. 186). 즉 척수의 전근이 운동을 담당하고 후근은 감각을 담당한다는 것을 실험적으로 증명하여 해부학자로서 큰 명성을 얻었다. 그의 이름은 뇌졸중에 의해 생기는 안면마비와 구분하여 안면 신경의 이상에 따른 마비 증상을 일컫는 ‘벨 마비’(Bells Palsy)라는 의학 용어로 현대에 전해지고 있다.

167) 다윈, 『인간의 유래1』, 42쪽.

적 논의’ 혹은 ‘감정표현은 인간의 심리나 의식의 일반적인 법칙에 관한 논의’라고 기술한 바와 같이<sup>168)</sup> 당시 감정표현에 관한 연구는 인간 정신의 기원이라는 민감한 쟁점을 관통하고 있었다. 다윈은 ‘무의식적 표현의 원리’에서 당시 반사 반응의 유전에 관한 신경학적 연구들을 논거로 삼아, 감정표현이 무의식적 행동으로서 동물 세계에서 유래해 온 것임을 규명하고자 했다. ‘무의식적 표현의 원리’의 핵심요지는 감정표현이라는 무의식적 움직임이 ‘감정’이라는 의식적 활동을 관장하는 두뇌를 매개하지 않고 척수나 교감신경계에서 자동적으로 일어난다는 데 있었다.<sup>169)</sup> 다윈은 당대 두 가지 신경학 지식을 적용하여 ‘무의식적 표현의 원리’를 분석했다.

[그림2] 데카르트, 두뇌의 반사 반응(1664)



(사핀, 『과학혁명』 (2002), 65쪽)

첫째, 다윈이 첫 소제목으로 단 “신경계의 흥분은 신체에 직접 작용된다”에서 말하는 ‘신경계’나 세 번째 원리에서 자주 등장하는 ‘감각 중추’(sensorium commune)라는 용어는 단지 두뇌만을 지칭하는 것이 아니라 척수나 교감신경계 등 여타의 신경계를 포함한 광의의 개념이다. 고대의 의학자, 갈렌(Galen: A.D. 129-199) 이후로 오직 두뇌만이 신경력의 발생부위이자 신경력을 온몸으로 전달하는 기관으로

인식돼 왔다. 두뇌는 유일한 감각중추로서 ‘센서리움 코뮈네’(sensorium commune)로 불리며 감각 정보를 운동 반응으로 매개하는 신경반응의 핵심 중추로서 여겨져 왔다. 또한 두뇌는 심장박동이나 호흡과 같은 생

168) Darwin, *The Expression of the Emotions*, p. 7, 10, 16.

169) 다윈, 『인간과 동물의 감정표현에 관하여』, 65쪽.

명활동의 근간이자 소화 및 배설 등 신체에서 일어나는 모든 생리적 현상을 조절하는 사령탑으로서 간주됐다. 특히 17세기 기계적인 자연철학을 집대성한 데카르트가 [그림2]에서 묘사한 바와 같이,<sup>170)</sup> 오늘날 척수 반사로 알려진 무의식적 반사 반응도 두뇌에서 관장하는 것으로 설명됐다. 이런 관점에 따라 두뇌가 모든 신경반응을 관장하고 척수나 교감신경과 같은 여타의 신경계들은 독립적인 기능을 수행할 수 없는 단지 두뇌에서 발원된 신경력의 전달 통로이거나 부속물로서 이해됐다.<sup>171)</sup>

그러나 19세기에 이르러 프랑스의 비교해부학자 비샤(François Bichat: 1771-1802)의 ‘교감신경’(sympathetic nerve)에 관한 연구<sup>172)</sup>를 필두로, 고대로부터 두뇌만을 유일한 신경력의 원천으로 인식해오던 두뇌중심적인 패러다임에서 벗어나는 대전환이 일어났다. 즉 두뇌에서만 일어나는 것으로 알려진 반사 반응이 척수는 물론 두뇌와 해부학적으로 연결되어 있지 않은 교감신경계에서도 똑같이 일어난다는 사실이 규명됐다. 특히

170) 데카르트는 지각하기 어려울 정도로 작은 물질, 즉 미립자 개념을 이용하여 물리적 현상만이 아니라 [그림2]의 반사 반응과 같은 신체 행동도 기계론적 용어로 설명했다. 데카르트는 인간의 ‘동물적 영혼’은 피 속에 가장 작고 동요하는 미립자로 구성되는데, 그 미립자가 뇌의 빈 곳으로 들어간 다음 속이 빈 신경을 통해 근육으로 들어가 감각이나 운동 현상을 일으킨다고 보았다. 이를테면, [그림2]에서 A의 불 미립자들은 매우 빠르게 움직이므로 인접한 피부 B의 위치를 바꿔놓을 힘을 가지게 된다. 이것은 신경섬유 cc를 잡아당겨 마치 줄을 당기면 반대편 끝의 벨이 울리게 되는 것처럼’ 뇌에 들어 있던 ‘동물적 정신’은 구멍으로 운반되는데, 일부는 불로부터 발을 빼게 하는 근육으로 들어가고, 일부는 눈과 머리를 발 쪽으로 돌리게 하는 곳으로 들어가며, 일부는 손을 뻗치고 몸을 구부려 보호하게 하는 곳으로 들어간다. 자세한 내용은 사핀, 『과학혁명』, 63-65쪽 참고.

171) Neuburger, *The Historical Development of Experimental Brain*, 1981: pp. 101-102; Clarke et. al., *Nineteenth-Century Origins of Neuroscientific Concepts*, 1987: p. 55.

172) 1800년에 비샤가 최초로 두뇌와 해부학적으로 연결되어 있지 않은 교감신경이 독립적으로 신경력을 방출한다는 견해를 피력했다. 오늘날까지 남아 있는 고대 기록 가운데, 갈렌이 현재 우리가 등허리에서 뻗어 나온 교감신경계를 지칭하는 신경절 사슬에 대해 언급한 내용을 발견할 수 있다. 당시 갈렌은 오늘날 교감신경줄기가 등허리가 아니라 두뇌에서 시작된다고 생각했다. 당시에는 연수에서 발원하는 미주신경에 대한 이해가 부재하여, 교감신경과 미주신경을 명확하게 구별하지 못해 교감신경이 두뇌에서 발원된 것으로 이해됐다. 비록 1729년 프랑스의 유능한 신경해부학자 프티(Pourfour du Petit)가 두뇌와 교감신경계 사이에 어떤 신경학적 연결도 존재하지 않는다는 것을 증명했지만, 교감신경이 두뇌와 연결돼 있다는 생각은 17세기를 대표하는 저명한 신경해부학자 윌리스(Thomas Willis: 1621-1675)의 해부학 교과서에는 물론 19세기 초반까지도 계속해서 이어져왔다(Clarke et. al., *op. cit.*, pp. 311-12).

신경절 사슬로 이루어진 교감신경계에서도 반사 반응이 일어난다는 사실이 밝혀지면서, 두뇌 없이 단순한 신경절 사슬로만 구성된 지렁이와 같은 무척추동물에 대한 연구가 인간을 포함한 척추동물의 정신 능력을 이해하려는 목적 하에서 수행되기도 했다. 이러한 관점에 따라, 19세기 신경과학자들은 마치 문어의 발에 수많은 두뇌가 존재한다고 주장하는 현대의 신경학자들처럼(Godfrey-Smith, 2018), 두뇌는 크고 복잡한 신경절 덩어리이며 개미의 신경절은 작은 두뇌들로서 간주했다. 이러한 주장은 1840년대 무렵에는 영국의 의과대학 교과서에 실릴 만큼, 의학 분야에서는 거의 상식적인 이야기가 됐다.<sup>173)</sup> 가령 1835년 요하네스 뮐러(Johannes Müller)는 토끼의 복강신경절(celiac ganglion)에 대한 자극이 고통이라는 감정을 유발할 수 있다는 실험 결과를 얻은 후, 자신이 집필한 생리학 교과서에 ‘교감신경이 감각능력을 지니고 있다’라는 머리말을 달아 한 섹션으로 다루었다.<sup>174)</sup> 또한 토드와 바우만이 집필한 영국의 대표적인 의학 교과서에는 아래와 같이 두뇌는 크고 복잡한 신경절 덩어리이며 척수는 신경절의 연속체로서 명명했다.

척추동물의 분류군에서, 두뇌와 척수는 서로 다른 신경계의 모든 부분들을 연결하는 중추를 형성한다. **전자[두뇌-뿔자]는 눈에 띄게 과장되어 부풀어있는 신경절들의 응집된 형태이다.** …… 만약 동물의 생명활동을 지속시키는 척수를 절단한다면, 절단된 부분이 신체와 연결되어 있는 부분에 독립적으로 영향을 미친다는 것을 실험적으로 보여 왔다. **이러한 사실로부터 우리는 척수를 작은 신경절들로 융합되어 있어 하나의 신경절로서 간주할 수 있을 것이다.**<sup>175)</sup>

19세기 신경과학은 반사 반응의 유일한 원천인 두뇌와 그런 기능이 부재한 것으로 간주되는 여타의 신경계로 엄격하게 구분하던 고대의 패러다임에서 벗어나, ‘신경절 신경계’(ganglionic nervous system)라는 하나

173) Clarke et al., *Nineteenth-Century Origins of Neuroscientific Concepts*, p. 48.

174) *Ibid.*, p. 348.

175) Clarke et. al., *op. cit.*, p. 31.

의 개념으로 두뇌를 포함한 모든 신경계의 기능을 설명할 수 있었다.<sup>176)</sup> 본 논문의 2부에서 다윈 바와 같이, 다윈도 당대 신경학자들과 마찬가지로 ‘개미의 뇌’ 혹은 ‘지렁이의 지능’과 같은 표현을 즐겨 사용했다.<sup>177)</sup> 또한 수없이 많은 실험을 반복한 끝에 “식물의 뿌리 끝에 동물의 뇌와 같은 감각 중추가 존재한다.”<sup>178)</sup>는 사실을 발견하고 ‘식물의 뇌’에 관한 저서를 출판하기도 했다.<sup>179)</sup>

이처럼 다윈은 두뇌중심적인 신경학 연구에서 탈피한 19세기 신경과학의 토대 위에서 감정표현과 같은 무의식적 행동이 유전되는 신경학적 메커니즘을 탐색할 수 있었다. 19세기 신경과학이 무의식적으로 반복된 습성은 척추동물의 경우 두뇌만이 아니라 척수나 교감신경계통을 통해 전달되고, 지렁이와 같이 두뇌가 없는 무척추동물은 단순한 구조의 신경절 사슬을 통해 유전된다는 사실을 규명했다. 나아가 다윈은 이러한 신경학 지식에 기초하여 감정표현과 같은 무의식적 행동이 교감신경계를 통해 유전된다는 사실과 심지어 식물처럼 원시적인 신경세포도 존재하지 않는

176) 오늘날 우리에게 익숙한 교감신경계(sympathetic nervous system)라는 개념은 18세기 네덜란드 출신의 프랑스에서 활동했던 유명한 해부학자 윈슬로우(Jacques-Bénigne Winslow: 1669-1760)가 ‘교감’ 신경을 요추부근에서 뻗어 나온 신경다발을 자율신경계로 표기한데서 유래한다. 그리고 교감신경이라는 용어는 1760년대 영국의 내과 의사인 제임스 존스톤(James Johnstone: 1730-1802)이 처음 언급한 ‘신경절 신경계’(ganglionic nervous system)라는 용어와 혼용돼왔다. ‘신경절 신경계’라는 용어는 19세기 비샤가 오래 전부터 교감신경계를 지칭하던 ‘식물성 신경계’(Vegetative Nervous System), 즉 교감신경이 소화 기능이나 영양분의 흡수에 관여한다는 의미에서 사용돼왔던 개념을 두뇌와 독립적인 신경력의 원천이라는 점을 강조하는 의미로 사용하면서 크게 대중화됐다. 이처럼 교감신경계를 지칭하는 용어들이 나라마다 또 시기마다 다르고 다양한 용어로 사용된 배경에는 신경계 자체의 복잡성의 문제에서 기인하다. 더불어 신경계의 형태적인 측면을 강조한 해부학자들의 관심과 다른 한 편으로 기능적인 측면에 주목해 온 생리학자들이 신경계를 바라보는 시선이 통일되지 못한 점도 하나의 원인으로 작용했다. 이후 교감신경은 내장신경(visceral nervous)으로도 불렸지만 1898년 랭글리(John Newport Langley: 1852-1925)가 용어의 부적절함을 제기하며, 대안적 용어로서 두뇌의 지배를 받기는 하지만 독립적인 기능을 지니고 호르몬 분비나 의지와 상관없이 작동하는 근육 운동을 관장하는 의미로서 ‘자율적인’(autonomic)이라는 의미를 제시했다. 이러한 과정을 통해 자율신경계가 교감신경과 부교감신경을 통칭하는 현대의 의미에 다가서게 됐다 (Clarke et. al., *Nineteenth-Century Origins of Neuroscientific Concepts*, pp. 314-16).

177) 다윈, 『지렁이의 활동』, 88-90쪽.

178) Darwin, *The Power of Movement in Plants*, p. 573.

179) *Ibid.*, 2009.

유기체의 무의식적 움직임도 뿌리 끝에 존재하는 감각 부위를 통해 세대를 거쳐 유전된다는 사실을 규명했다.

다윈은, 유전 가능한 정신적 속성은 이기성과 같은 의식적인 영역이 아니라 감정표현이나 본능(습성)과 같은 무의식적 행동이라고 생각했던 자신의 오래전 가설을 신경과학의 지식 위에서 하나의 이론으로 정립한 것이다.

### 3-3. 습성이 유전되는 신경학적 토대

19세기 신경과학이 반사 이론을 통해 결국 규명한 것은 신경계의 '구조'에 대한 이해 없이도 설명 가능한 신경계의 '기능'이었다. 두뇌라는 크고 복잡한 신경절 덩어리이든 사슬 형태의 단순한 구조로 구성된 척수나 교감신경계이든, 신경계의 구조나 형태적 특징과 무관하게 모두 동일한 반사 반응을 관장하는 신경계의 기능이 규명됐다.<sup>180)</sup> 19세기 신경과학의 패러다임의 전환은, 고대로부터 19세기 자연신학의 생물학적 결정론에 이르기까지 '구조가 기능을 결정하며 구조에 대한 이해 없이 생명 현상을 설명할 수 없다'는 정통 해부학의 도그마에 대한 실험생리학의 도전 속에서 이루어졌다.<sup>181)</sup> 특히 프랑소아 마장디(François Magendie:

180) Clarke et. al., *op. cit.*, pp. 29-37.

181) 1960년대 생리학자 프랭크 슈미트(Frank Schmitt)가 이끌던 MIT의 그룹의 신경과학 연구 프로그램을 통해 뇌와 신경, 그리고 행동에 관한 주제를 연구 대상으로 삼는 여러 학문 분야들을 하나로 아우르는 '신경과학'(neuroscience)이라는 용어가 본격적으로 사용되기 시작했다(로즈, 힐러리 외, 『신경과학이 우리의 미래를 바꿀 수 있을까?』, 35-40쪽). 19세기는 물론 오늘날에도 '신경과학'(neuroscience)은 단지 '신경학'(neurology)이라는 단일 학문을 지칭하는 용어가 아니다(로즈, 『유전자·세포·뇌』, 333쪽). 19세기 신경과학은 해부학의 강력한 영향 하에 있었으며 동물과 인간의 신경계통을 비교 연구하는 '비교해부학'(comparative anatomy) 분야가 주요한 역할을 담당했다(Clarke et. al., *op. cit.*, pp. 29-57). 동시에 상대적으로 '기능'의 중요성을 강조하는 실험생리학이 등장하여 19세기 신경과학 분야의 다른 한 축을 이루었다. 해부학자인 벨과 생리학자인 마장디가 척수근 기능의 발견을 두고 우선권 논쟁을 벌였던 유명한 일화가 말해주듯(Berkowitz, *Disputed discovery.*, 2006), 신경과학 내의 해부학과 생리학은 각각의 학문적 영향력을 둘러싸고 치열하게 경쟁했다. 이러한 경쟁 구도 속에서 '해부학적 구조가 기능을 결정한다'는 정통 해부학의 독단적 해석에 대한 실험생리학의 도전이 본격적으로 이루어졌다(Bynum, *The Anatomical Method.*, pp.

1783-1855)나 조르주 퀴비에(George Cuvier: 1769-1832)와 같은 당대 신경생리학 분야의 권위자들은 기존의 ‘기능’에 대한 해부학적 ‘구조’의 우선적 지위를 박탈하고 대신 그 자리에 ‘기능’을 올려놓았다.<sup>182)</sup>

당대 신경과학 분야의 한 축을 이루었던 신경생리학은 두뇌를 비롯한 모든 신경계의 기능은 폐나 심장과 같은 여타의 기관들과 달리, 구조로부터 상대적인 독립성 혹은 자율성을 지니고 있다는 사실을 강조했다. 두뇌를 포함한 신경계의 기능 자체가 외부 세계를 감각하는 것이기 때문에 타고난 구조나 형태와 같은 내재적 요인에 완전히 종속되지 않는 ‘특이성’이 존재한다는 것이다. 이 글의 1부의 1-3장에서 다룬 바와 같이, 다윈도 1830년대 후반에 ‘해부학적 구조가 본능을 결정한다’는 자연신학의 결정론을 비판하며, “구조 이전에 본능(기능)이 먼저 존재했(다)”으며 “습성”, 즉 기능이 “구조를 낳는다”는 유사한 결론에 이르렀다.<sup>183)</sup> 이러한 맥락에서 다윈은 인간의 정신은 두뇌를 들여다보지 않고도 두뇌의 기능으로서 표출되는 행위의 맥락에 대한 이해를 통해 설명될 수 있다는 통찰을 제시했다.

이러한 사실은 반사 반응이 신경계의 구조적 특징이나 유전물질에 영향을 받기는 하지만 이에 종속되지 않는 유전 메커니즘을 통해 자손 세대에 전달될 수 있다는 것을 암시한다.<sup>184)</sup> 동물의 습성과 같은 행동의

446-47).

182) Clarke et. al., *op. cit.*, p. 13.

183) Darwin, *Charles Darwin's Notebooks*, p. 255, 301.

184) 21세기에 들어서면서 후천적으로 획득된 형질이 유전된다는 후성학적 유전의 증거들이 관찰된 것을 계기로, ‘라마르크적 유전’의 의미가 과학계에서 재조명되고 있다. 후성학적 유전이란 유전자 코드의 변화 없이 표현형의 유전이 이루어지는 것을 말하는데, 일례로 DNA의 메틸화를 들 수 있다.(렐런드 외, 『센스 앤 넌센스』, 65쪽 각주). 후성유전학의 중심적 테마인 행동의 유전, 즉 본능이나 습성과 같은 행동의 유전은 유전자와 직접적으로 관련이 없다는 것을 경험적 연구를 통해 뒷받침하고 있다. 후성유전학은 행동만이 아니라 비만과 같은 신체 형질도 유전자와의 관련성이 적다는 것을 경험적 연구를 통해 뒷받침하고 있다. 후성유전학자들은 선천적인 기질이 꼭 유전자에서만 비롯한 것이 아니라 자궁 안에서 수없이 많은 생물학적 기작들이 관여하는 발생 과정에서 비롯한다는 점을 들어 선천적으로 타고나는 것을 모두 유전자의 영향으로 볼 수 없다고 주장한다.(리처드 C. 프랜시스, 김명남 옮김, 『후성유전학』 (서울: 시공사, 2013), 92-95쪽; Jablonka et. al., *Evolution in Four Dimensions*, 2005). 유전 물질과 무관하게 획득된 형질이나 행동이 유전되는 증거에 관한 후성유전학 연구는 Jablonka, E., and M. Lachmann, and M. J. Lamb. “Evidence, mechanisms and models for the inheritance of acquired characters.” *Journal of Theoretical Biology*

유전은 당연히 신경계라는 물적 토대에서 전달되지만 신경계의 '구조'보다는 반사 작용을 관장하는 신경계의 '기능'을 통해 이루어진다는 것을 의미했다. 실제로 다윈이 적극적으로 수용했던 신경과학 지식은 의지적 행동이 습관화를 통해 무의식적 움직임으로 전환되어 척수나 교감신경계와 같이 반사의 원리를 관장하는 신경계의 기능을 통해 유전된다는 이른바 행동이 유전되는 신경학적 토대를 제공했다. 다윈이 『감정표현』을 출판할 무렵인 1870년대 신경학 분야는 습관적 반응이 반사의 원리를 통해 유전된다는 방대한 신경학적 연구들이 축적돼 있었기 때문에 다윈은 큰 어려움 없이 자신의 논리를 뒷받침하는 증거들을 제시할 수 있었다. 가령 아래 다윈이 제시한 것처럼 무의식적으로 일어나는 재채기는 본래 몸속의 이물질질을 배출하려는 의지적 행동에서 유래해 온 대표적인 반사 반응이었다.

어떤 행동은 처음에 의식적으로 행해진 것이었지만 서서히 **습관화되어 반사적 행동으로서 후대에 전달될 수 있다**. 이 경우 감각신경세포는 의식을 관장하는 다른 신경세포와의 소통 없이 곧바로 운동신경 세포를 자극시킨다. 재채기와 기침은 원천적으로 우리 몸속에 있는 이물질질을 가능한 한 아주 강하게 밖으로 밀어내려는 습성에서 얻어진 것이다. 오랜 시간에 걸쳐 이러한 습성은 거의 타고난 천성처럼 변하거나 무의식적으로 행해지는 반사적 행동으로 변하게 되었다.<sup>185)</sup>

재채기의 반사 원리는 다윈이 『감정표현』을 출판하기 40년 전에 척수 반사의 원리를 규명한 마샬 홀이 런던동물학회에 제출한 논문에서 이미 검증됐다. 홀은 논문에서 감정이나 자유의지를 관장하는 두뇌의 의식적 활동과 상관없이 타고난 척수와 같은 신경계에서 아주 미세한 자극에 의해서도 반사 반응이 일어날 수 있다고 주장했다. 그는 습성이 유전되는 신경학적 근거로서 호흡 · 재채기 · 구토 · 간지럼과 같이 때로는 의식적이고 또 한편에서는 무의식적으로도 발생하는 반사 반응의 사례들을

---

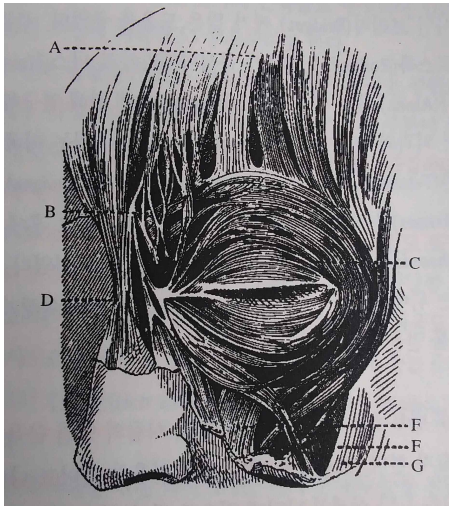
158 pp. 245-268.

185) 다윈, 『감정표현』, 44쪽.



제시했다.<sup>186)</sup>

[그림3] 피라미드형의 코 근육(그림에서D) (1872년)



다윈, 『인간과 동물의 감정표현에 관하여』 (1998), 29쪽.

다윈은 신경절에서 일어나는 반사 반응을 연구했던 신경학자들처럼 감정표현이 유전되는 신경학적으로대로서 교감신경계의 기능에 주목했다. 그는 감정표현도 재채기와 동일한 신경학적인 원리에 따라 척수나 교감신경계에서 관장하는 무의식적 반사 반응이라는 사실을 논증했다. 즉 감정 상태에 따라 다양한 종류의 행동이 동반되는데, 가령 극도로 긴장하거나 공포를 느낄 때 머리털을 곤두세우며 식은땀을 흘리는 등의 신체 반응이 의지와 상관없이 일어난다는 것이다. 다윈이 아래 인용문에서 서술한 바와 같이, 부끄러움이라는 감

정 상태를 느끼는 것은 두뇌이지만 얼굴이 붉어지는 감정표현은 의지가 아닌 혈관의 수축 운동을 관장하는 교감신경계에서 자동적으로 일어난 무의식적 반사 반응이었다.

**부끄러워 얼굴을 붉히는 사람을 보면 소동맥의 지름을 제어하는 혈관 운동계는 감각중추에 의해 직접적인 영향을 받는다는 것을 알 수 있다. 그러나 이때 발생하는 안면혈관으로서의 신경력의 전달은 무의식중에 이루어지는 것 같다.**<sup>187)</sup>

다윈은 얼굴 표정과 관련된 감정표현을 분석하면서, 안면 근육의 수축 운동에 관여하는 신경계에서 일어나는 반사 반응을 통해 무의식적으로

186) Clarke et. al., *op cit.*, p. 116.

187) 다윈, 『감정표현』, 67-68쪽.

얼굴 표정을 짓게 된다고 기술했다. 다윈은 당대 권위 있는 해부학자들이 의지와 무관하게 움직이는 코의 피라미드 형 근육[그림3의 D]에 관해 연구했던 자료들에 기초해서, 슬픔이나 고통을 느꼈을 때의 표정이 유전적으로 계승된 무의식적으로 움직이는 안면 근육의 산물이라는 점을 아래와 같이 설명했다.

인간은 슬픔이나 고통을 받을 때 눈썹이 기울어진 모습이 나타난다. 유아들은 배고픔 또는 고통을 느낄 때 비명을 지르는데 이때 혈액 순환이 영향을 받아 눈에 피가 고이게 된다. 따라서 **눈 주위의 근육은 이를 억제하기 위해 강하게 수축되며 자손 대대로 이러한 행동은 확고히 굳어져 계승된다. …… 이들 근육 중에서 코 주위의 피라미드형 근육은 다른 근육들에 비해 의지와는 무관하게 움직이며 그 근육이 수축되면 안면 근육의 중앙 부분이 수축된다.** 이 결과 양 눈썹의 안쪽 끝이 치켜 올라가며 이마 부분에 주름이 생기게 되는데 이것이 고통과 슬픔을 나타내는 전형적인 표현이 되는 것이다.<sup>188)</sup>

다윈이 적용한 두 번째 신경학 지식은 신경세포에서 일어나는 반응이 신경세포체에서 신경돌기 방향으로만 전달되어 미세한 자극에도 연쇄반응이 자동적으로 일어날 수 있는 이른바 ‘신경력의 전달 원리’에 관한 것이었다. 이 원리의 핵심요지는 무의식적 반사 반응을 관장하는 신경계가 아주 미세한 자극에도 예민하게 반응하며 그러한 반응이 마치 연쇄반응처럼 빠르게 일어난다는 것이다. 19세기 신경과학은 고대로부터 모든 신경계는 두뇌에서 뻗어 나온 신경섬유들이라는 관념을 뒤집었다. 저명한 신경과학자인 J. 뮐러와 그의 제자 로버트 레막(Robert Remak)은 모든 신경절의 응집체는 신경력을 방출하는 원천이며 이곳에서 발원한 신경섬유를 통해 전신으로 신경력이 자동적으로 전달된다는 사실을 규명했다.<sup>189)</sup> 즉 두뇌와 연결되어 있지 않은 교감신경계도 아주 미세한 자극에 연쇄적으로 반응하여 마치 두뇌처럼 온 몸으로 신경력을 전달할 수 있다

---

188) 위의 책, 323쪽.

189) Clarke et. al., *Nineteenth-Century Origins of Neuroscientific Concepts*, 1987: p. 90.

는 것이다. 19세기를 대표하는 유명한 신경생리학자 베르나르(Claude Bernard)도 심장박동이나 호흡과 같은 신체의 생리현상이 자동적으로 일어나며, 심장박동이 두뇌가 인지할 수 없는 미세한 자극에 반응한다는 사실을 주장해왔다.<sup>190)</sup>

다윈은 감정표현도 심장박동이 자동적으로 반응하는 것과 마찬가지로 ‘감정’이라는 두뇌의 의식적 활동과 상관없이 아주 미세한 자극을 통해서도 나타날 수 있다는 것을 동일한 신경학의 원리로 설명했다. 그는 무의식적 표현들은 교감신경계와 같은 “감각중추로부터 직접 영향을 받아 일어난 현상”이며, “신경력이 신경세포의 연결 상태에 따라 특정 방향으로 전달된다”거나 “처음에 자극이 전달된 신경세포로부터 방출되는 신경력의 방사” 혹은 “습관적으로 사용되는 통로를 통한 신경력의 흐름” 내지 “신경반응의 연쇄작용”이라는 메커니즘에 의해 일어난다는 점을 반복해서 강조했다.<sup>191)</sup> 다윈은 허기진 사람 앞에 음식을 갖다 놓으면 배고픈 표정을 감출 수 있지만 침이 분비되는 것을 막을 수 없는 현상을 베르나르가 언급한 미세한 자극에 따른 반사 반응의 원리로서 아래와 같이 설명했다.

심장에도 비슷한 영향이 주어지는데 이것은 주로 의식의 지배를 받지 않는 무의식적 영향이 대부분이다. …… 이것은 이미 설명했던 연쇄작용의 원리에 의해 설명할 수 있다. 즉 고통이나 노여움과 같은 감정 상태에 처하면 습관적으로 근육의 활동이 촉진되는데 이 경우 심장으로의 신경력의 흐름이 많아지게 된다. …… 노여움에 가득 찼을 경우 자신의 몸을 움직이는 근육은 다소나마 통제할 수 있지만 심장의 박동이 거세어지는 것은 막을 수가 없는 것이다. …… 안면 근육도 심장의 경우와 같은 방식으로 조그만 감정의 자극에 의해 무의식적으로 움직이게 된다. 얼굴을 찌푸리는 것도 의지와는 무관하게 나타나는 움직임이며, 슬픔에 차 있을 때 표정을 감출 수는 있지만 눈물이 흘러나오는 것은 억제할 수는 없다. 허기진 사람 앞에 음식을 갖다 놓으면 겉으로는 배고

190) 다윈, 『인간과 동물의 감정표현에 관하여』, 67쪽.

191) 위의 책, 65, 67, 69, 71, 77쪽.

픈 표정을 감출 수 있지만 침이 분비되는 것을 막을 수는 없다.<sup>192)</sup>

교감신경계가 미세한 자극에도 예민하게 반응한다는 사실은 다윈에게 무의식적 반사 반응이 빠르게 변이를 겪을 수 있다는 신경학적 설명을 제공했다. 즉 무의식적 반사 반응이 신경계에 각인되더라도 교감신경계와 같은 신경절은 아주 미세한 자극에도 반응하기 때문에 강력한 자극에 노출되면, 심리나 행동 패턴은 물론 심지어 잘 변하지 않는 것으로 알려진 신체 형질도 급격한 변이를 겪을 수 있었다. 가령 단두대로 향할 공포로 밤을 지새운 프랑스의 왕비 마리 앙투아네트가 하룻밤 사이에 머리가 하얗게 변했던 것처럼, 다윈은 극도의 공포 후의 머리카락의 색이 급격하게 변하는 신경학적 이유를 교감신경계와 같은 “신경계의 직접적인 영향을 받아 생긴 현상”으로서 설명했다.<sup>193)</sup>

다윈은 ‘무의식적 표현의 원리’를 통해 무의식적 행동이 유전되는 신경학적 원리를 두 가지 측면에서 강조했다. 하나는 습성이든 본능이든 무의식적 행동이 후대에 전달되는 신경학적 토대로서 두뇌 외에도 교감신경과 같은 원시적인 신경절 사슬에 주목했다는 점이다. 평생에 걸쳐 인간중심적인 관점을 비판해 온 다윈은 오로지 두뇌에만 천착하여 인간 정신을 분석하는 연구 경향에 대해 비판적이었다. 다윈의 관점에 따르면 두뇌는 어떤 신비로운 물질이 아니라 지렁이의 단순한 신경절 사슬과 마찬가지로 외부의 자극과 유기체의 반응을 반사의 원리로서 매개하는 아주 크고 복잡한 신경절 덩어리인 것이다.

그러나 두뇌중심적인 패러다임에 대한 다윈의 비판적 문제의식은 두뇌가 아니라 달팽이의 신경절을 들여다봤던 캔텔처럼, 지렁이의 신경절을 들여다보아야 인간의 본질을 알 수 있다는 것이 아니었다. 또한 도킨스가 주장하듯 이기적 행동이 유전자를 통해 후대에 전달된다고 주장한 것처럼, 교감신경계에 무의식적 행동의 유형들이 하나하나 각인돼서 유전된다고 생각하지도 않았다. 행동의 유전원리와 관련해서 다윈이 도달한 결론은 자극에 민감하게 반응하는 신경학적 원리, 즉 반사의 원리를 관찰

---

192) 다윈, 『감정표현』, 73쪽.

193) 위의 책, 65쪽.

하는 신경계의 기능이 유전된다는 것이다. 다윈이 『감정표현』에서 논정한 바와 같이, 유전 가능한 정신 능력은 감정이라는 의식적 속성이 아니라 감정표현이라는 무의식적 움직임이며 실제로 후대에 전달되는 것은 무의식적 움직임을 관장하는 신경계의 기능인 것이다. 다윈은 이러한 신경계가 미세한 자극에도 연쇄반응을 일으켜 자동적으로 반응할 만큼 외부 자극에 민감하다는 사실을 강조했다. 요컨대 다윈은 본능이 두뇌나 신경계에 각인되어 타고나더라도 외부 자극에 지속적으로 노출되면 변이를 겪을 수 있는 신경학적 원리를 당대 신경학 이론으로 뒷받침했다.

## 2부. 지능에 관한 다윈의 연구와 환원론적 관점 비판

: 『지렁이의 활동』과 『식물의 운동력』을 중심으로

### 1장. 지능이란 무엇인가

#### 1-1. 지능, 새로운 환경에서 도출된 문제를 해결하는 능력

지능은 인간의 심리와 사고 능력의 정신적 바탕이다. 그렇다면 지능이란 무엇이고 어떻게 진화해왔는가? 지능에 대한 개념적 그리고 진화사적 이해는 인간의 심리와 행동의 바탕이 되는 인지 능력을 탐구할 때 어떤 대상을 어떤 방식으로 연구해야 하는지, 이른바 인간 정신에 관한 연구 방법의 주제를 관통한다. 지능의 본질을 무엇으로 정의하느냐, 혹은 진화사적 측면에서 두뇌와 지능의 관계를 어떻게 접근하느냐에 따라 인간의 정신을 분석하는 대상이나 연구방법이 달라질 수 있기 때문이다. 이를테면 지능이 두뇌가 출현하기 이전에 존재했거나 두뇌가 없는 지렁이와 같은 무척추동물에서도 발견할 수 있는 성질의 것이라면, 비록 두뇌와 지능의 관계가 긴밀하더라도 두뇌가 인간 정신을 이해하는 유일한 분석의 대상이 아닐 수도 있다는 것을 의미한다.

그렇다면 지능은 어떤 의미로 통용되며 두뇌와는 어떤 관계인가? 표준국어대사전에 따르면 지능의 사전적 의미는 크게 두 가지 내용으로 정의되며, 지능과 두뇌의 진화를 이해하는 두 개의 서로 다른 설명 방식과 깊게 연관돼 있다. 먼저 지능은 일반적으로 계산이나 문장 작성 따위의 지적 작업에서 성취 정도에 따라 정하여지는 적응하는 능력이며 지능지수 따위로 수치화할 수 있는 것으로 표현된다. 이러한 정의에 따르면, 지능은 복잡한 연산추리나 글쓰기와 같이 추상적이고 고차원적인 정신 능력을 뜻하며 흔히 지적 능력을 수치화해서 일컫는 지능지수, 즉 IQ(intelligence quotient)의 의미와 상통한다. 이러한 지적 능력은 오로지

인간의 두뇌 활동에서만 발견할 수 있기 때문에 두뇌중심적인 혹은 인간 중심적인 관점에서 지능을 이해한 것이라 할 수 있다. 현대 뇌과학 및 인지과학 분야가 주력하는 두뇌의 기능에 관한 연구도 이러한 정의에 따른 것이라 할 수 있다.

지능을 단지 인간의 고차원적인 정신 능력으로 한정 짓는 첫 번째 정의는 두뇌의 구조가 단순한 것에서 복잡한 것으로 진화해왔다는 이른바 두뇌 구조의 진화에 초점이 맞춰져 있다. 신경계의 복잡한 정도에 따라 정신 능력을 위계적으로 세분화했던 라마르크의 진보적 진화관처럼 두뇌 구조의 복잡한 정도가 지능의 본질을 규정한다. 이러한 관점에서 두뇌의 진화란 계통발생학적인 맥락에서 파충류의 원시적인 뇌(혹은 뇌간)에서 더 복잡하고 다양한 뇌 기관들이 부착되어 두뇌의 구조가 커지고 복잡해지는 진화를 의미한다. 이와 같은 두뇌 구조의 진화에 대한 개념은 다윈이 아닌 사회진화론의 창시자 허버트 스펜서의 영향을 받았던 영국의 신경학자, 홀링스 잭슨(Hughlings Jackson: 1835-1911)의 아이디어에서 유래한다.<sup>194)</sup> 이처럼 대중적으로 알려진 진화론, 즉 ‘진화가 곧 진보를 의미한다’는 진화관은 두뇌나 정신의 진화를 설명하는데서도 강력한 힘을 발휘해왔다.

이러한 관점에 따르면 지능과 두뇌는 불가분의 관계를 형성한다. 지능은 단지 두뇌의 구조적 특징에서 발현되는 종속적인 속성으로 간주되기 때문이다. 그러나 두뇌의 해부학적 구조가 지능을 완전히 규정하지 못하며 두뇌와 지능 사이의 관계가 부조화를 이룬다는 사실은 흔하게 존재한다. 일례로 20만 년 전 현대 인류의 조상으로 알려진 호모사피엔스가 출현한 이래로 인간의 두뇌는 구조적으로 거의 변화를 겪지 않았지만, 현대인의 두뇌는 기능적으로 혹은 지적인 측면에서 원시인의 그것과 확연히 구별된다. 또한 정신 이상자나 낮은 지능을 가진 사람의 행동이나 지적 능력은 정상인과 비교해서 뚜렷한 차이를 보이지만, 그것이 늘 두뇌의 구조적 차이에서 비롯된 것이라고 단정하기 어렵다. 다윈이 아래 인

---

194) 홀링스는 뇌와 신경에 관한 자신의 진화이론이 다윈이 아니라 스펜서의 영향을 받았다고 밝힌 바 있다. Stephen Jacyna, "The most important of all the organs: Darwin on the brain," *A Journal of Neurology* vol. 132 (2009), p. 3485.

용문에서 언급한 바와 같이 원시부족의 사람들의 두뇌의 구조는 문명인과 동일하지만 지적 능력이나 추상적인 사고력의 측면에서는 현격한 차이를 드러낸다.

뷔히너도 말했듯이, 추상적인 단어를 거의 사용하지 않으며 4보다 큰 숫자를 세지도 못하는 비천하고 고생에 찌든 오스트레일리아 미개인의 아내가 어떻게 자의식을 발휘하며 자신의 존재에 대한 본질을 깊이 생각할 수 있겠는가?<sup>195)</sup>

다윈은 인간의 지적 능력이 뇌 크기에 의해 결정된다는 믿음에 대해 의문을 제기했다. 당대 뇌과학 연구의 권위자이자 언어 기능으로 특화된 두뇌의 영역(브로카)을 발견한 폴 브로카는 “두개골의 용량이 커진 것은 지적 능력을 담당하는 부위인 앞이마 부분에서만 일어났다.”는 전제 하에서 전반적으로 뇌 크기가 커지는 현상이 지적 능력의 발달과 긴밀하다고 주장했다.<sup>196)</sup> 그러나 다윈은 상대적으로 작은 두뇌를 가진 호모 사피엔스에 의해 멸종된 “그 유명한 네안데르탈인의 두개골은 매우 잘 발달되어 있으며 용량도 크다는 것을 알아야만 한다”<sup>197)</sup>며 지능이 두뇌의 구조적 특징에 의해서만 발현되는 것이 아니라는 것을 시사했다. 그는 가축화된 토기의 두개골에 관한 연구를 통해 정신 능력과 두개골의 구조가 꼭 긴밀한 관계만을 형성하지 않을 수도 있다는 점을 다음과 같이 강조했다. 즉 두개골이 커지고 작아지는 이유는 지적 발달의 영향도 있지만 그러한 변수를 고려하지 않더라도 몸집의 크기나 신장에 영향을 받아 변할 수도 있다는 것이다.

끝으로 만약 정신 능력이 조금도 변화되지 않은 상태에서 동물의 몸집이

---

195) 다윈, 『인간의 유래』, 149쪽.

196) 다윈은 두개골의 모양이 지능의 발달 정도에 지대한 영향을 받는다는 브로카의 주장과 달리 환경적 요인이나 두뇌와 척추 사이의 상관변이 등 다양한 요인에 의해 두개골의 모양이 다양할 수 있다고 주장했다. 그는 사육된 토끼와 야생 토끼의 두개골을 비교하는 실험을 바탕으로 인간이 다소 둥글고 큰 두개골을 획득하게 된 경위와 인종마다 두개골의 모양이 조금씩 다른 이유 등에 관해 분석했다. 앞의 책, 110-11쪽.

197) 앞의 책, 109쪽.



상당히 커지거나 작아졌다면 두개골의 모양은 변화되었을 것이 거의 틀림없다. 또 몸집이 조금도 변화되지 않고 정신 능력이 크게 증가하거나 감소하는 경우도 마찬가지로 있을 것이다.<sup>198)</sup>

인용문에서 살펴본 바와 같이, 다윈은 지능의 속성이 두뇌의 구조적 특징에 의해 결정된다는 관념에 동의하지 않았다. 지능을 단지 두뇌에서만 발현되는 정신적 속성으로 이해한다면 두뇌가 출현하기 이전에, 즉 어류에서 처음으로 중추신경계(두뇌와 척수)가 등장하기 이전의 자연세계에는 지능이 존재하지 않는 것으로 간주되기 때문에 지능의 진화사적 의미를 온전히 규명하기 어려운 난점이 있다. 다윈은 두뇌중심적인 지능에 대한 이해 대신 생명계 전체를 아우르는 개념으로서, 지능을 유기체가 각기 처한 환경에서 도출된 과제를 해결하는 능력으로 보았다. 지능에 대한 다윈의 이러한 접근은 또 하나의 사전적 의미, 즉 지능은 새로운 대상이나 상황에 부딪혀 그 의미를 이해하고 합리적인 적응 방법을 알아내는 지적 활동의 능력이라는 내용과 상통한다.

이러한 정의에 따르면, 첫 번째 정의와 달리 지능은 단지 인간의 두뇌로만 한정되지 않고 두뇌가 없는 지렁이와 같은 무척추동물이나 심지어 원시적인 신경세포도 존재하지 않는 식물에서도 발견할 수 있다. 인간을 포함한 모든 유기체들이 각기 처한 상황에서 제기된 문제를 해결하는 능력을 지니고 있기 때문에 생식과 생존에 필요한 전략을 구사하며 진화할 수 있었다. 이와 같은 지능에 관한 정의는 인간의 심리와 행동을 분석하는 데 있어 두뇌가 없는 하등동물의 본능적 행동이나 식물의 운동에 관한 이해까지 포괄한다.

다윈은 지렁이의 지능과 식물의 뇌에 관한 실험적 연구를 수행하면서 두뇌가 없는 무척추동물의 지능에 대한 개념적 정의에 대해 고민했다. 그는 원생생물을 연구하는 생리학 전문가에게 무척추동물의 지능을 어떻게 정의하는지에 대해 물어보기도 했다. 그러나 다윈은 지능에 대한 사전적 정의보다 경험적 연구에 의해 설명 가능한 이해를 더 중시했다. 아

---

198) 앞의 책, 111쪽.

래 인용문에서 보듯, 종종 난해하고 형이상학적인 정의가 어떤 개념을 이해하는 데 반드시 도움이 된다고 생각하지 않았다.

내가 전문 형이상학자라면 그에게 좀 더 전문적인 정의를 가르쳐 달라고 했을 것이다. 가령 추상적인 것, 구체적인 것, 절대적인 것, 무한한 것 등 근사한 말들을 섞어 가면서 말이다. 하지만 솔직히 어떤 설명을 해 주어도 감사해야 할 것 같다. 왜냐하면 어떤 바보도 ‘머리가 좋은’이 무슨 의미인지는 다 안다고 가정하는 것은 별 도움이 되지 않을 테니 말이다.<sup>199)</sup>

다윈은 이 연구들을 통해 지능과 두뇌를 새롭게 바라보는 관점을 제시했다. 즉 지능은 진화사적 맥락에서 두뇌가 출현하기 이전에 존재해왔으며 두뇌 구조의 복잡한 정도와 상관없이 심지어 두뇌가 존재하지 않는 상황에서도 환경에서 도출된 과제를 해결하는 데 아무런 문제가 없었다는 것이다. 다윈은 지능이 두뇌가 존재하지 않는 자연계에서 어떤 기능을 수행해왔는지를 규명하여 인간 정신의 진화사적 유래에 관한 과학적 설명을 제시하고자 했다.

지능이 진화의 산물이라는 것은 본능처럼 선천적으로 타고난다는 것을 의미한다. 즉 지능은 유전적으로 부여되는 정신적 속성으로서 유전과 진화의 메커니즘 안에서 작동해왔다. 앞으로 살펴 볼 바와 같이 다윈은 지능의 지능에 관한 실험 연구를 통해 지능이 선천적으로 타고난다는 사실을 입증했다. 다윈 외에도 수많은 진화론자들이 지능이 유전된다는 사실을 받아들여 인간의 본질을 탐구하는 기초로 삼아왔다. 그러나 지능의 유전에 관한 담론은 천재는 타고나는 것인가 아니면 만들어지는가와 같이 ‘본성 vs 양육’이라는 첨예한 논쟁을 야기해왔다. 그리고 지능의 유전을 인정하는 견해는 종종 개인의 능력이 학습이나 경험에 의해 개선되기보다 선천적으로 결정돼 있다는 생물학적 결정론에 바탕을 둔 본성론을 지지해왔다. 성별, 인종, 계급 등 사회적 불평등이나 차별의 원인이 사회가 아닌 개인의 유전적 차이에서 비롯된 것으로 규정하기 때문이다.

대표적으로 다윈의 사촌이자 ‘우생학’이라는 용어를 창안한 프랜시스

---

199) 브라운, 『찰스다윈평전: 1859-1882』, 719쪽.

골턴(1822-1911, Francis Galton)은 지적 능력이 유전된다는 관점에서 재능이 사회적 환경과 상관없이 유전되는 생물학적 특질에 의해 선천적으로 결정돼 있다고 주장했다. 골턴은 개인의 능력이 가문의 능력에 의해 결정되며 특히 백인 남성 중심의 부계 혈통으로 유전된다는 자신의 주장을 뒷받침하기 위해 영국 역사에 등장할 만한 유명 가문의 계보를 조사했다. 가령 종교 개혁 이후에 영국에서 판사로 재직한 사람들의 계보를 조사하여 판사의 후손이 판사로 재직한다는 식으로 증거를 제시했다.<sup>200)</sup> 골턴의 우생학은 결국 사회적 불평등이 본질적으로 개인의 타고난 지적 능력에 기초한다는 생물학적 결정론을 지지하는 결과로 이어졌다.<sup>201)</sup>

사실 이러한 관념은 다윈의 진화론 보다는 라마르크나 사회진화론의 창시자인 허버트 스펜서의 저서에서 유래했음에도 불구하고,<sup>202)</sup> 현재까지 다윈의 진화론이 생물학적 결정론을 옹호하는 것으로 비춰지고 있다. 비록 스티븐 제이 굴드와 같은 진화생물학자들이 진화론의 관점에서 인종차별과 사회적 편견을 조장하는 주장에 대해 왔지만,<sup>203)</sup> 여전히 다윈의 진화론은 성별 분업의 진화적 기원을 주장하며 여성에 대한 차별과 억압을 자연 현상으로 설명하는 사회생물학과 진화심리학의 과학적 근거로서 남용되고 있다. 이를 테면 부계 혈통을 통해 지능이나 재능이 유전된다는 골턴의 성차별적인 관념은 진화심리학자들이 남성과 여성의 능력 차이를 설명하는 주장에서도 발견된다. 진화심리학자들은 다윈의 자연선택설을 차용하여 석기 시대 사바나에서 대형초식 동물을 쫓던 사냥꾼으로서의 남성 원시인의 역할을 남성 중심적인 사회의 진화적 기원으로 삼는다.

그러나 다윈의 진화사상은 골턴의 아이디어나 성별 분업에 따른 사회적 불평등의 원인을 진화적 기원에서 찾는 진화심리학의 주장과는 일치하지 않는다. 다윈은 남성이 여성에 비해 태어날 때부터 철학이나 과학과 같은 깊은 사고력을 요구하는 지적 능력이 더 뛰어나다는 사실을 주

200) 위의 책, 465-67쪽.

201) 로우즈, R. C. 르윈틴, 레온 J. 카민, 이상원 옮김, 『우리 유전자 안에 없다: 생물학 · 이념 · 인간의 본성』 (서울:한울, 1993), 92-96쪽.

202) 위의 책, 50쪽.

203) 스티븐 제이 굴드, 김동광 역, 『인간에 대한 오해』 (서울: 사회평론, 2003).

장할 때조차, 뛰어난 지능이 부계 혈통을 통해 유전된다는 식으로 접근하지 않았다. 그는 실제 여성들이 처해 있는 사회적 현실을 고려하여, 여성이 어린 시절만이 아니라 성인이 된 후에도 남성과 동등한 교육 기회를 갖는 것이 중요하며 성인 여성이 심오한 사고력을 발전시키고 훈련할 수 있는 기회를 갖는 것이 훨씬 더 중요하다고 강조했다.<sup>204)</sup> 즉 어릴 때 남자 또래들과 똑같이 교육받더라도 성인이 된 후에 여성이 결혼과 출산, 유아와 사회적 편견 등의 이유로 숙련된 기술을 연마하고 고도로 추상화 된 사고력을 훈련시키기 어려운 현실을 고려하여 남녀의 지적 능력의 차이를 사회적 맥락에서 접근했다.

실제로 현실에서 여성의 지적능력은 학업 성적이나 대학수학능력 시험, 혹은 변호사나 행정고시 수석 등에서 괄목할 만한 능력을 드러내며 지적인 측면에서 남성에 결코 뒤지지 않는다. 그럼에도, 오랜 숙련 기간을 거쳐 전공 분야의 교수나 병원의 외과 과장직 혹은 기업이나 공공분야의 고위직에 오르지 못하는 현실은 여성의 지적 능력이 갑자기 감퇴해서 벌어진 일이 아니라 가사와 육아의 몫이 여성에게 주로 부과되기 때문이다. 성인 여성의 능력 개발의 기회를 사회적으로 보장하는 것은 기본적으로 여성에게 전담되어 있는 가사와 육아 문제를 사회가 해결하는 문제와 분리해서 생각하기 어렵다.

다윈은 사회체제의 모순이나 불평등을 자연의 법칙으로 설명하는 지식인에 대해 노골적으로 비판의 목소리를 높여왔다. 당대 저명한 과학자로 알려진 훔볼트(Karl Wilhelm Von Humboldt: 1767-1835)와 같은 사람들이 노예제를 인종적 차이에서 비롯된 자연의 법칙으로 정당화했기 때문이다. 다윈은 비글로 항해 중에 목도했던 노예들의 비참한 삶을 떠올리며, 『비글호 항해기』의 마지막 장에 노예제와 인종차별에 대한 자신의 비판적 생각을 남겼다.<sup>205)</sup> 그는 사회 제도의 문제를 자연이나 생물학의 법칙이라는 과학적 외피를 씌워 정당화하는 주장에 커다란 분노를 느끼며 이러한 주장의 윤리적 측면에 대해 다음과 같은 말로 일침을 가했다. “가난한 자들의 비참함이 자연의 법칙에 의한 것이 아니라 우리의 제도

204) 다윈, 『인간의 유래 2』, 496-98쪽.

205) 다윈, 『비글호 항해기』, 701-703쪽.

에 의한 것이라면, 우리의 죄가 크다.”<sup>206)</sup> 다윈은 죄를 범하는 ‘우리’란, 흠볼트와 같이 이중적이고 위선적인 논리로 사회적 불평등과 차별의 문제를 자연의 법칙으로 정당화하는 사람들이라는 점을 다음과 같은 말로 지적했다. “이웃을 제 몸 같이 사랑하라고 가르치고, 하느님을 믿고, 하느님의 뜻이 이 땅에서 이루어질 것을 기도하는 바로 그 사람들이 이런 행위들을 저지르고 변명한다!”<sup>207)</sup>

요컨대 다윈은 지능의 본질을 단순히 두뇌의 크기가 커지고 복잡해지는 두뇌중심적인 관점에 기초한 진보적 진화관이나, 지능의 유전 현상을 인종이나 성(性) 차별의 생물학적 근거로 삼는 관점 모두에 대해 비판적이었다. 다음 1-2장에서는 지능의 본질에 대한 다윈의 진화론적 이해, 즉 두뇌가 존재하지 않는 진화의 역사에서 지능이 타고난 본성을 개선시키는 동력으로서 기능해왔다는 다윈의 통찰을 조명하고자 한다.

## 1-2. 지능, 본성을 변화시키는 동력

지능에 관한 다윈의 진화론적 분석은 지능이 유전 되는 정신적 속성이라는 전제에서 출발한다. 다윈은 지능이 학습과 경험을 통해 후천적으로 형성된다는 로크의 빈서관 이론과 달리, 본능처럼 선천적으로 타고나는 성질로 규정했다. 2부의 2-3장에서 분석한 바와 같이 다윈은 지렁이의 지능에 관한 실험을 통해 지능의 선천성에 대해 뒷받침했다. 다윈은 이 연구를 통해 지능이 본능과 같이 타고난 행동이나 정신적 속성을 교정하고 개선시키는 동력이라는 통찰을 제시했다. 19세기는 물론 현대에도 지능과 두뇌의 관계에만 주목해 온 여타의 연구자들과 달리 다윈은 ‘지능과 본능적 행동’과의 관계에 주목했다. 지능의 본질을 본능적 행동과의 유기적 관계 속에서 탐색했던 다윈의 관점은 그동안 지능에 대한 전통적인 관점과는 확연히 다르다. 지능을 오직 인간에게만 부여된 신성한 능

---

206) 위의 책, 703쪽.

207) 위의 책, 703쪽.

력으로 간주하던 창조론의 자연관만이 아니라 라마르크의 진화관도 본능과 지능을 무관하거나 위계적인 관계로 설정하여 엄격하게 구분해왔기 때문이다.<sup>208)</sup>

다윈은 역설적이게도 창조론의 관점에서 자연세계를 탐구하는 자연신학자, 존 플레밍(John Fleming)의 연구서에서 지능과 본능의 긴밀한 관계에 대한 영감을 얻었다. 스코틀랜드의 성직자이자 에든버러 대학교에서 원생동물(infusorium)을 연구하던 당대 유명한 동물학자인 플레밍은 지렁이와 같은 하등한 동물에게 “미약한 수준이나마 이성의 빛이 비춘다”<sup>209)</sup>고 주장하는 동물지능론의 옹호자였다. 다윈은 1839-40년 겨울에 읽었던 플레밍의 『동물철학』에서 “동물의 이성은 타고난 본능을 개선시키는 힘”이라고 한 플레밍의 주장에서 본능과 지능의 유기적 관계에 대한 영감을 얻었다. 플레밍은 유기체가 본능적인 행동에서 더 이상 이로움을 얻지 못할 때, 지능과 새로운 습관을 통해 본능을 변화시킬 수 있다고 주장했다.<sup>210)</sup> 다윈은 플레밍의 『동물철학』을 통해 본능이 결국 이전 세대들이 획득한 습성의 결과물이며 각 세대가 겪은 지적인 경험이 습성으로 누적되어 다음 세대의 개선된 본능으로 전환된 것으로 이해했다.<sup>211)</sup> 이 말은 이전 세대의 지능에 의해 촉발된 어떤 행동이 습성으로 고착화 된 후 자손 세대의 본능으로 유전될 수 있다는 맥락에서, 지능과 유기적인 관계에 있는 본능이 가변적인 속성이라는 것을 암시했다.

다윈은 지능이 비교적 짧은 시간대에서 본능을 빠르게 변화시키는 동력으로 작용한다는 관점에 기초하여, 행동의 유전에 관한 자신의 이론을 구체화했다. 앞서 1부의 본능에 관한 주제에서 분석했던 바와 같이, 본능의 가변성에 관한 다윈의 통찰은 그가 행동의 유전 원리를 자연선택설보다는 자신이 수립한 획득형질의 유전 이론을 중심으로 설명한 데서 확인

208) 한선희, 김세균 엮음, 『다윈과 함께』 (서울:사이언스북스, 2015), 129-132쪽.

209) 플레밍과 같이 무척추동물을 연구하는 사람들은 동물의 지능이 존재한다는 사실을 의심하지 않았다. 다윈은 누에고치 연구자인 피에르 위베(Pierre Huber)의 말을 빌려 “자연 계단의 하층에 있는 동물이라 할지라도 때로는 약간의 판단과 이성이 작용하는 경우가 있다”고 언급했다. 다윈, 『종의 기원』, 219쪽.

210) John Fleming, *The Philosophy of Zoology* (Edinburgh: Constable, 1822), pp. 246-247. R. J. Richards, *op. cit.*, p. 130에서 재인용.

211) Richards, *op. cit.*, pp. 103-104.

할 수 있다. 다윈은 이미 『종의 기원』(1859)을 출판하기 20년 전부터 미출판용 노트에 획득된 형질의 유전에 관한 원리와 관련해서, 자신과 라마르크 사이의 차이를 명확히 구분하는 작업을 시도했다. 특히 비슷한 시기에 자연선택의 원리를 발견했음에도 불구하고 다윈은 정신의 진화를 설명하는 데 있어 지질학적인 시간대에서 느리게 작동하는 자연선택 대신에 비교적 빠른 변이를 유발하는 것으로 알려진 획득된 습성에 의한 유전 원리를 중심으로 적용했다.<sup>212)</sup> 즉 유전적으로 고정된 해부학적 구조와 달리 본능이 비교적 쉽게 변이를 겪을 수 있는 것은 변화된 환경을 인지하고 이에 유연하게 대처할 수 있는 지능이 작용하기 때문이라는 것이다.

다윈의 획득형질의 유전 이론에 따르면, 개체는 환경에서 도출된 문제를 해결하는 과정에서 생식과 생존에 유리하게 작용하는 새로운 습성을 획득하게 되고, 이 습성이 무의식적으로 반복되다 타고난 본능을 변화시키는 소위 본능의 변이를 일으켜 그 결과물의 일부가 자손 세대에 유전되어 새로운 본성을 형성한다. 인간을 포함한 모든 유기체가 환경에서 제기된 문제를 인지하고 이에 적절하게 반응할 수 있는 것은 지능이 존재하기 때문이다. 행동의 유전에 관한 다윈의 논리에 따르면 지능은 새로운 습성의 정신적 토대이며 지능의 유연하고 가변적인 성질 때문에, 습성만이 아니라 습성의 유전적 결과물인 본성도 유연하고 가변적인 셈이다. 그 결과 다윈이 『종의 기원』, 「본능」의 장에서 강조했던 바와 같이, “본능은 비교적 짧은 시간대에서 변할 수 있(다)”<sup>213)</sup>으며 그 결과 한 종 내에서도 다양한 변이가 존재하여, 인간 본성의 보편성을 주장하는 진화심리학자들의 견해와 달리 다윈은 동물 수준에서도 “보편적이라고 할 만한 본능은 존재하지 않는다”고 주장한 것이다.<sup>214)</sup>

다윈은 지능으로 인해 본능의 변이성이 크다는 사실을 공포 본능의 변이에 관한 연구를 통해 뒷받침했다. 공포 본능은 동물과 인간이 보편적으로 타고나는 본성임에 틀림없다. 다윈은 인간만이 아니라 원숭이도 뱀

212) *Ibid.*, p. 102. 자세한 내용은 이 글 1부의 2-2장 참고.

213) 다윈, 『종의 기원』, 225쪽.

214) 위의 책, 219쪽.

에 대한 본능적 두려움을 가지고 있다는 사실을 간단한 실험을 통해 확인하기도 했다.<sup>215)</sup> 그러나 인간을 포함한 모든 종에서 보편적으로 발견되는 공포 본능이라고 해서 변이가 존재하지 않는 것은 아니다. 본능의 변이에 관한 다윈의 관점에 따르면, 공포 본능조차도 있었다가 사라지기도 하고 약화됐다가 강화되는 등 다양한 형태로 존재할 수 있다. 그러나 신다윈주의 경향의 연구자들은 공포 본능이 보편적이라는 다윈의 주장을 일면적으로 수용하여 마치 공포 본능에는 변이가 존재하지 않는 것처럼 주장한다. 가령 기억에 관한 연구로 노벨상을 수상한 에릭 캔텔은 달팽이의 공포 반응과 인간의 불안 심리를 직접적으로 연결할 수 있는 근거를 아래와 같이 공포 본능의 보편성에서 찾았다.

생쥐가 정신분열증을 겪고 있는지, 망상이나 환각에 빠져 있는지 알아내는 것은 어렵다. 생쥐가 정신병적으로 우울하다는 걸 확인하는 것도 마찬가지로 어렵다. 그러나 잘 발달된 중추신경계를 지닌 모든 동물 - 달팽이에서부터 쥐와 원숭이와 사람에 이르기까지 - 은 겁을 먹고 불안을 느낄 수 있다. …… 이 통찰은 찰스 다윈이 1872년에 발표한 고전적인 연구서 『인간과 동물의 감정 표현』에서 처음 제시되었다. **다윈이 포착했으며 불안 상태의 동물 모형의 개발을 촉진한 핵심적인 생물학적 사실은, 불안 - 공포 그 자체 - 은 몸이나 사회적 지위에 대한 위협에 맞닥뜨린 동물이나 사람의 보편적이고 본능적인 반응이며, 따라서 생존을 위해 결정적으로 중요하다는 것이다.**<sup>216)</sup>

캔텔은 공포 본능이 두뇌나 신경세포라는 생물학적 물질에 각인되어 영구적으로 변하기 어렵다는 논리를 제시했다. 즉 어린 시절, 나치가 거칠게 문을 두드리며 느닷없이 닥쳐 들어와 집과 부모님을 조사했던 공포스러운 기억이 80이 넘어서도 생생하게 남아 있는데, 그 기억이 두뇌의 어딘가에 각인되어 변하지 않고 남아 있다는 것이다. 캔텔이 자신의 어린 시절의 공포스러운 경험을 통해 말하고자 하는 바는, 아래 인용문에

215) 케빈 켈런드 & 길리언 브라운, 『센스 앤 넌센스』 (서울: 동아시야, 2014), 54-55쪽.

216) 캔텔, 『기억을 찾아서』, 374-75쪽.



서 보듯 공포 본능과 같은 정신적 속성은 두뇌라는 저장물질에 깊게 새겨져 있어 변하지도 사라지지도 않는 영구적인 기억이기 때문에, 두뇌를 분자 수준에서 접근하는 생물학이 인간의 정신을 설명할 수 있다는 것이다.

빈에서 겪은 과거는 내 뇌의 신경세포들에 어떻게 영구적인 흔적을 남겼을까? ..... 공포는 그때 우리 아파트의 문을 두드리던 소리를 대뇌의 분자적 · 세포적 조직에 어떻게 각인시켰기에 반세기가 넘게 지난 지금도 나는 그 경험을 시각적 · 감정적으로 생생하고 상세하게 재생할 수 있는 것일까? 한 세대 전에는 대답할 수 없었던 이런 질문들이 새로운 정신의 생물학에 무릎을 꿇기 시작했다.<sup>217)</sup>

다윈이 무의식적 기억에 해당되는 본능에 대해 “변하지 않는 본능도 존재한다”<sup>218)</sup>고 말한 바와 같이, 의식적 경험에 의한 트라우마와 같은 극단적인 공포 기억은 훨씬 더 강렬하게 남아 죽을 때까지 뇌리에 남아 있을 것이다. 그러나 어떤 기억이 영구적으로 남는다고 해서 그것이 신경세포물질에 각인되어 있어 공포 본능이 변할 수 없다고 주장하는 것은 또 별개의 이야기이다. 왜냐하면 실제로 캔텔을 포함해 기억물질을 추적하는 뇌과학 연구자들이 주장하는 것처럼 기억이 신경세포와 같은 물질에 저장되거나 각인되어 변하지 않는 것인지를 확정적이고 결정적으로 뒷받침할 만한 증거가 존재하지 않기 때문이다.<sup>219)</sup> 여전히 뇌과학 분야

---

217) 위의 책, 25쪽.

218) Richards, *op. cit.*, p. 131.

219) 다윈의 시대는 물론 20세기 이후에도 기억에 대한 연구는 기억물질을 찾는 노력 속에서 진행돼왔다. 2000년에 노벨상을 수상한 캔텔의 연구도 기억을 분자수준으로 환원시켜 소위 기억물질에 관한 연구전통을 이어온 셈이다. 기억은 생체 내의 어떤 조직에 어떤 형태로 저장되어 있을까?라는 물음은 종종 어떤 특정 기억이 특별한 분자의 형태를 띠고 해마나 대뇌피질에 있는 뇌세포 안에 머물러 있는 것이라는 관념을 자극해왔다. 기억은 마치 컴퓨터의 내장 프로그램에 정보가 저장되는 것처럼 인식되어왔다. 하지만 분자수준의 물질로 환원된 기억 모델은 생명현상을 관찰해보면 순식간에 부정되고 만다. 왜냐하면 모든 생체 분자는 항상 ‘합성’과 ‘분해’의 흐름 속에 있기 때문이다. 만약 기억이 분자에 의해 저장된다면 분자가 분해된 시점에서 정보는 사라지게 된다. 그럼에도 뇌과학 연구자들은 여전히 기억물질이라는 관념을 포기하지 않고 과학과 지적 사기의 위험한 경계를 넘나들고 있다. 대표적으로 텍사스 주 휴스턴에 있는 베일러 대학의 앤거 박사가 기억물질을 찾았다고 주장한 사례는 유명하다.

에서는 두뇌의 특정 부위에서 나타나는 혈류량 변화를 fMRI로 시각화한 이미지가 실제로 기억의 저장소라는 것을 입증하기 위해서는 좀 더 엄밀한 과학적 논증이 필요하다는 비판이 제기되고 있다.<sup>220)</sup>

공포 본능에 대한 다윈의 관심은 보편적으로 변하지 않고 영구적으로 남아 있을 것 같은 공포 기억조차도 상황에 따라 쉽게 변한다는 사실을 조명하는 데 있었다. 그는 공포 본능이 때로는 강렬해지기도 하고 약화되기도 하며 또 어떤 순간에는 사라졌다가 다시 생기는 등 다양한 변이가 존재하는 이유와 그 원리를 밝히는데 주력했다. 다윈은 보편적으로 타고나는 공포 본능도 상황 변화를 인지할 수 있는 지력에 의해 변이를 겪을 수 있다는 점을 강조했다.

이를테면 오랜 시간 동안 한 번도 사람을 겁해 본적이 없었던 무인도의 새는 본래 인간에 대한 공포 본능이 존재하지 않는다. 그러다 우연히 식재료를 구하려는 난파선 선원의 공격에 반복적으로 노출되면서 인간이 해로운 존재라는 것을 인식하게 된다. 새가 지닌 지능이 인간에 비하면 턱없이 낮은 수준이지만 새는 그 지능을 통해 인간이 자신들의 생존을 위협한다는 사실을 인지하게 되고 그 지력에 기초해서 인간의 포획 행위를 피하는 다양한 경험과 학습을 획득하게 된다. 즉 처음에 태어날 때는 인간에 대한 공포 본능이 없었다가 수 세대에 걸쳐 인간의 포획 행위라는 새로운 환경에 직면하면서 인간에 대한 도피 반응이라는 새로운 습성

---

그는 실험용 쥐가 밝은 방과 어두운 방 중 하나를 선택하게 하는 실험을 설계했다. 쥐가 어두운 곳을 좋아하는 습성을 이용하여 어두운 방에 전기 쇼크 장치를 설치했다. 며칠 간 지속된 실험을 통해 쥐는 어두운 방에 들어가지 않았고 옹거 박사는 쥐의 뇌 안에 ‘암소(暗所) 기피’ 기억이 축적되었다고 생각했다. 생화학자였던 옹거 박사는 암소공포증의 화학적 실체는 펩티드라 불리는 물질이라 생각했다. 그리고 암소 기피 기억이 분자의 형태를 하고 있다는 가정 하에 학습을 거친 쥐의 뇌액을 추출해 다른 쥐의 뇌에 주입했다. 옹거 박사는 암소 기피의 기억 분자를 주입받은 쥐들도 어두운 방을 기피했다는 결론을 얻었다. 옹거 박사의 실험 결과는 어떤 개체로부터 다른 개체로 기억 물질을 이식시키는데 성공했다는 것을 의미했다. 만약 이 실험 결과가 사실이라면 학습된 행동의 정보를 미학습된 동물에 이식할 수 있기 때문에, 현대 생물학 사상 가장 위대한 대발견으로 평가받을 일이었다. 하지만 옹거 박사의 실험을 재현한 다른 연구자들은 분자적 형태를 띠는 기억물질이 이식된다는 동일한 실험 결과를 얻지 못했다. 결국, 기억의 물질적 기반을 밝힐 수 있는 증거는 확인되지 않은 채 1977년 옹거 박사의 사망과 함께 암소 기피라는 기억물질도 이 세상에서 자취를 감췄다. 자세한 내용은 신이치, 『동적평형』, 23-26쪽 참고.

220) 로즈 외, 『유전자, 세포, 뇌』, 336-337쪽.

을 획득하게 된다. 다윈은 이러한 습성이 수 세대 동안 반복되면서 나중에는 어린 개체가 태어나면서부터 인간에 대한 공포 본능을 가지게 된다는 사실을 강조했다.<sup>221)</sup> 비슷한 맥락에서 사육된 닭과 토끼의 어린 개체들이 야생의 새끼들보다 개나 고양이에 대해 민감하게 반응하지 않는 사례 역시 보편적인 것으로 알려진 공포 본능조차도 변이성이 크다는 것을 말해준다.<sup>222)</sup> 무인도의 새와 사육된 토끼에서 나타나는 행동들은 다윈이 아래 언급한 것처럼, 처음에 인간과 개가 자신들에게 위협한 존재인지를 판단하는 인지적 반응에서 시작됐으나 점차 무의식적 습성으로 고착화되어 결국 자손 세대에서는 무의식적 본능으로 전환되는 과정을 보여준다.

**나는 본능에 따른 작용이 고정적, 생득적인 특성을 잃어버리고 자유의지로 조절되는 작용으로 대체될 수 있다는 것을 부인할 마음은 전혀 없다. 넓은 바다의 섬에 사는 새들이 학습의 결과로 사람을 피하게 되는 것처럼, 여러 세대에 걸쳐 일어난 일부 지적 작용은 본능으로 바뀌고 다음 세대로 유전된다.** 이러한 작용은 이제 더 이상 이성이나 경험을 통해 이루어지는 것이 아니기 때문에 그 특성이 퇴화되었다고 말할 수도 있을 것 같다.<sup>223)</sup>

다윈이 『비글호 항해기』(1839)에서 공포 본능의 변이성에 대해, “조상에게서 전달된 습성을 빼고는 설명할 길이 없다”<sup>224)</sup>고 말한 바와 같이, 이전 세대가 새로운 환경에 적응하려는 인지적 행동인 습성은 본능의 변이를 유발하는 요인들 가운데 하나였다. 즉 다윈은 라마르크가 주장한 의지적 습성이 본능의 변이에 영향을 미친다는 사실을 부인하지 않았다. 다만 다윈은 지능에 토대를 둔 의식적 습성은 변이의 다양한 범칙들 가운데 하나일 뿐 라마르크처럼 변이와 유전, 그리고 진화의 유일한 동력으로서 생각하지 않았을 뿐이다.

유전과 진화의 관점에서 살펴본 지능에 대한 다윈의 이해는 세 가지

221) 다윈, 『비글호 항해기』, 572-75쪽.

222) Darwin, *Charles Darwin's Notebooks*, p. 594; 다윈, 『종의 기원』, 226쪽.

223) 다윈, 『인간의 유래』, 126쪽.

224) 위의 책, 575쪽.

통찰을 제시한다. 첫째 다윈은 지능의 본질을 두뇌라는 생물학적 물질보다 본능과 같이 유전되는 행동과의 관계를 주목했다. 진화론적 관점에서 인지 능력을 탐구해 온 다윈의 연구는 경험적으로 확인하기 어려운 두뇌에 저장된 기억물질을 탐색하는 것보다, 환경에서 도출된 문제를 해결하는 유기체의 행동에 대한 분석을 통해 이루어지는 것이 더 합리적이라는 것을 말해준다. 둘째 다윈은 지능이 본능을 변화시키는 동력으로서 작용해왔다는 사실을 강조하며 본능과 같은 타고나는 정신 능력도 대체로 유연하고 가변적이라는 사실을 뒷받침했다. 즉 지능은 영구적으로 변하지 않을 것으로 이해되던 공포 본능조차도 상황 변화에 대한 인지와 이에 대한 새로운 적응 과정을 거치면서 빠르게 변할 수 있다는 점을 강조했다. 마지막으로 다윈은 본능의 변이가 필연적으로 더 고등하거나 복잡한 것을 지향하는 방식으로 일어나는 것이 아니라는 통찰을 제시했다. 지능이 본능을 개선시키는 동력으로 작용하지만 그 결과가 항상 더 나은 것이라고 단정하기 어렵다. 지능에 의해 발현된 본능의 변이는 그저 유기체가 각기 처한 환경에서 도출된 문제를 해결하는 과정에서 등장한 결과물일 뿐이다. 1부의 2-5에서 다윈 바와 같이, 다윈은 ‘단순한 본능’과 ‘복잡한 지능’ 사이의 위계적인 관계가 아닌 ‘복잡한 본능과 ‘낮은 단계의 지능’과 같이 다양한 형태의 정신 능력이 존재할 수 있다는 ‘상대론적 관점’을 제시했다.

### 1-3. 지능의 생물학적 토대: 두뇌만이 유일한 것은 아니다.

인간의 사고와 심리, 그리고 행동의 기초를 이루는 지능의 생물학적 토대는 두뇌이다. 즉 인간 정신을 과학적으로 접근하는 기본적인 원칙은 정신을 물질적 기반 위에서 사유하는 유물론적 관점에 있다. 다윈은 비글호 항해(1831-36)를 마치고 미출판용 노트들에 진화에 관한 기본적인 아이디어를 정립할 때부터 정신에 대한 유물론적 관점에서 출발했다. 그는 당시 인간 정신에 대한 유물론적 접근을 탄압하는 정치적 상황을 고

려하여 정신의 자연사적 기원에 관한 직접적인 언급보다 아래 인용문에서 보듯, 정신활동과 두뇌의 긴밀한 관계에 대해서만 간략하게 기술했다.

내가 유물론에 얼마만큼 깊이 빠져 있는지를 말하지 않기 위해, 감정·본능·재능의 정도가 유전되는 것이 자식의 뇌가 부모와 닮기 때문이다, 라는 것만 이야기하자.<sup>225)</sup>

지능의 물질적 토대에 대한 다윈의 이해는 두뇌의 모양이나 크기와 같은 구조적 특징이 아닌 자극과 반응을 매개하는 두뇌의 기능적 특징에 있었다. 앞서 살펴 본 바와 같이 정신의 물질적 토대에 대한 다윈의 새로운 인식은 19세기 신경과학이 고대로부터 유지되어 온 두뇌중심적인 패러다임을 전복시키는 대격변 속에서 형성됐다. 다윈의 관점에 따르면, 실제 후대에 전달되는 정신적인 속성은 두뇌나 신경계의 ‘구조’(structure)에 각인된 이기적 행동이나 80년 전 나치의 공포스러운 방문과 같은 의식적 기억들이 아니라, 본능과 같은 무의식적 움직임의 신경학적 원리인 반사 작용을 통해 외부 세계와 유기체를 매개하는 신경계의 ‘기능’(function)인 감각 기능이 유전되는 것이다. 그런 맥락에서 두뇌는 외부의 자극을 감각하여 이를 적절한 반응으로 매개하는 이른바 감각 기능 혹은 반사의 원리를 관장하는 감각-운동 중추이다.

다윈은 두뇌의 기능으로 알려진 감각 반응이 두뇌만이 아니라 두뇌와 해부학적으로 연결되어 있지 않은 교감신경계나, 두뇌가 없는 지렁이의 신경절, 그리고 심지어 신경세포가 부재한 식물의 뿌리 끝에서도 존재한다는 사실에 기초해서 지렁이와 식물의 움직임에 관해 연구했다.<sup>226)</sup> 2부

---

225) Darwin, *Darwin's Notebooks*, pp. 532-533.

226) 정신의 물질적 토대와 관련된 주제를 다루고 있는 다윈의 실험 연구들은 대부분 다윈의 후기 저작들에 집중돼 있다. 『인간과 동물의 감정표현에 관하여』(1872)는 감정표현이라는 무의식적 기억이 교감신경계통을 통해 유전된다는 내용을 다루고 있다. 『식물의 운동력』(1880)은 식물의 뿌리 끝에 두뇌와 같이 감각 반응을 담당하는 감각 부위가 존재한다는 사실을 뒷받침하는 실험보고서로서 다윈의 ‘식물의 뇌’에 관한 이론이 소개돼 있다. 마지막으로 다윈이 사망하기 1년 전에 출판한 『지렁이의 활동』(1881)은 지렁이의 놀라운 지능적 행동의 물질적 토대가 조야한 신경절에서 일어나는 감각 반응이라는 사실을 다루고 있다.

의 2-3장과 3-2장에서 분석한 바와 같이, 지능의 생물학적 토대를 척추동물의 두뇌만이 아니라 무척추동물인 지렁이의 신경절, 그리고 식물의 뿌리 끝으로까지 확장시켜 접근했다. 다윈의 이와 같은 접근은 그동안 오직 두뇌만을 들여다보는 방법이 인간 정신에 대한 유일한 과학적인 방법인 것처럼 인식돼오던 연구 분위기를 환기시킨다. 다윈의 관점은 연구 방법론의 차원에서 두뇌중심적인 접근법을 비판하면서, 한 편에서는 인간중심적인 세계관에 대한 도전적인 메시지를 담고 있다. 인간중심적인 자연관은 지능을 오로지 인간의 고차원적인 정신 능력으로만 규정하고 동물은 지능이 존재하지 않기 때문에 본능을 개선시킬 수 없다는 논리에 기초했다. 인간의 두뇌와 지능을 정점으로 한 인간중심적인 자연관에 대한 다윈의 비판은 1830년대 후반 인간 정신의 자연사적 유래에 관한 진화론적 관점을 처음 정립할 때부터 시작됐다. 다윈은 당시 지질학회 회장이었던 윌리엄 휴얼(William Whewell: 1794-1866)과 같이, 학식이 깊은 과학계의 지도급 인사들도 아무 거리낌 없이 인간중심적인 세계관을 과학적 사실에 부합하지도 않는 방식으로 논증하는 것에 대해 환멸을 느꼈다. 그는 자연신학의 인간중심적인 관점이 신학으로 포장된 자연에 대한 인간의 오만한 행위에 지나지 않는다고 아래와 같이 비판했다.

그는 낮의 길이가 사람의 수면시간에 맞춰져 있으며!! 전체 우주가 인간에게 맞춰져 있다고 말한다!!! 인간이 우주에 맞춰져 있는 게 아니라 - 이 얼마나 오만방자한 생각인가!!!<sup>227)</sup>

인간중심적인 세계관은 칸텔이 “두뇌가 우주에서 가장 복잡한 기관”<sup>228)</sup>이라고 말한 것처럼, 현대에도 종종 인간의 두뇌만을 특수하고 신비로운 물질로 인식하는 관념을 자극해왔다. 다윈은 19세기에만 연했던 이와 같은 주장에 대해 “사람들은 종종 지능을 지닌 인간의 출현이 우주에서 가장 놀라운 사건인 것처럼 말하지만, 다른 감각들을 지닌 곤충의 출현이 더 놀라운 일일 수도 있다”<sup>229)</sup>라며 기준을 달리한다면 자연

227) Darwin, *Charles Darwin's Notebooks*, p. 347.

228) 칸텔, 『기억을 찾아서』, 24-25쪽.

에서 인간의 위치가 그리 높지 않다는 사실을 강조했다.

다윈은 지능을 추상적이고 고차원적인 정신 능력으로 한정하는 인간중심적인 관점 대신 상대론적인 관점에서 자연세계에 다양한 형태의 정신적 속성이 존재한다는 사실을 강조했다. 앞서 살펴본 바와 같이 19세기 신경과학은 두뇌를 특수한 물질이 아니라 무척추동물의 신경 조직인 신경절의 하나로 규정했다.<sup>230)</sup> 즉 두뇌와 같은 감각-운동 중추를 구조가 아니라 기능적인 측면, 외부 세계와 유기체를 매개하는 기능에서 볼 때 두뇌는 크고 복잡한 신경절 덩어리이며 개미의 신경절은 작은 뇌인 셈이다. 다윈도 비슷한 맥락에서 두뇌가 없는 곤충들의 단순한 신경절에서도 인간 지능에 뒤지지 않는 놀라운 지적 능력이 발휘될 수 있다는 점을 들어 두뇌중심적인 관점에서 고등함과 하등함을 논하는 것이 터무니없다고 아래와 같이 지적했다.

한 동물이 다른 동물보다 더 고등하다는 말은 터무니없는 것이다. 우리는 대뇌의 구조나 지적인 능력이 가장 발달한 동물을 가장 고등하다고 생각한다. 하지만 벌은 의심할 여지없이 본능을 기준으로 삼을 것이다.<sup>231)</sup>

다윈은 상대론적 관점을 일관되게 유지하여 말년에 지렁이와 같은 무척추동물의 지능을 탐구할 수 있었다. 추상적인 사유의 측면에서 지능을 비교한다면 단연 인간이 최고의 자리를 차지할 것이다. 그러나 후각이나 촉각과 같은 감각이 뛰어난 동물들의 감각 능력을 기준으로 삼는다면 인간의 문제 해결 능력이란 보잘 것 없을 것이다. 다윈은 단순한 신경절을 가진 개미들이 촘촘하고 복잡한 사회구조를 유지하는 놀라운 능력을 발휘한다는 점에서 인간의 뇌보다 더 경이로운 물질일 수도 있다고 아래와 같이 주장했다.

극히 작은 신경절(cerebral ganglia)로 비범한 지적 활동이 일어날 수도

---

229) Darwin, *op. cit.*, 222-23쪽.

230) Clarke, et. al., *op. cit.*, p. 31.

231) Darwin, *Charles Darwin's Notebooks*, p. 189.

있다는 것은 확실하다. 예를 들어 경이로운 정도로 다양한 개미의 본능, 정신 능력, 철저한 애정은 유명하지만 개미의 뇌는 작은 핀 머리의 1/4보다도 작다. 이런 관점에서 보면 개미의 뇌는 세상에서 가장 경이로운 덩어리다. 아마도 인간의 뇌보다 더 경이로울 것이다.<sup>232)</sup>

다윈은 인간중심적인 관점을 거부하고 상대론적인 관점에서, 지능의 물질적 토대의 외연을 식물이 뿌리 끝까지 확장할 수 있었다. 19세기 신경과학이 입증한 바와 같이 감각 기능이 두뇌라는 구조물의 한계를 넘어서 훨씬 더 다양한 형태의 물질적 토대에 기반을 두고 있다는 사실은 두뇌가 지능의 유일한 생물학적 토대가 아니라는 사실을 간접적으로 말해준다. 다윈의 관점에 따르면, 자연세계는 단지 단순하고 기계적인 하등한 동물의 행동과 복잡하고 정교한 인간의 고차원적인 정신능력만 존재하는 것이 아니라 복잡하고 정교한 본능에서 낮은 단계의 지능에 이르기까지 다양한 형태의 정신 유형의 변이들로 넘쳐난다. ‘복잡한 본능’과 ‘낮은 단계의 지능’에 관한 다윈의 통찰은 동물의 정신 능력이 지능이나 이성과 같은 고차원적인 상태를 꼭 필요로 하는 것이 아니며 얼마든지 복잡한 본능 수준에서도 적응해서 살아갈 수 있다는 것을 말해준다. 다윈이 조명한 지능의 자연사는 구조적으로 복잡하고 추상수준이 높은 사고력으로 특화된 두뇌의 출현이라는 목적과 상관없이 존재해왔다는 것을 말해준다.

## 2장. 지렁이의 지능에 관한 다윈의 실험

### 2-1. 다윈 이전, 반사 반응에 대한 기계적 접근

두뇌는 감각 반응에 의해 일어나는 모든 정신 활동, 즉 걷기와 같은

---

232) 다윈은 셋째 아들, 프랜시스 다윈이 해부한 홍개미(*Formica rufa*)의 뇌를 통해 무척추 동물의 신경조직과 지적 능력에 대한 정보를 얻을 수 있었다. 인용문은 찰스 다윈, 『인간의 유래 1』, 108-109쪽 참고.



신체의 무의식적 행동부터 고차원적인 사고력에 이르기까지 인간의 심리와 행동을 관장하는 가장 중요한 감각-운동 중추이다. 그러나 19세기 신경과학은 두뇌의 중요성을 인정함과 동시에 두뇌만이 감각 활동의 유일한 물질 토대가 아니라는 사실을 규명하여 고대로부터 이어져 온 두뇌중심적인 패러다임을 해체시켰다. 즉 인간 정신은 두뇌에 한정되지 않고 무척추동물의 신경절을 중심으로 한 신경절신경계(척수나 교감신경계 등)로 확장되어 설명될 있다는 새로운 신경과학 이론을 제시했다. 이러한 지적 환경에서 다윈은 단순한 구조의 지렁이의 신경절에서도 뛰어난 문제 해결 능력이 발휘되며 식물의 뿌리 끝에서 복잡한 반응이 일어난다는 사실을 실험을 통해 입증했다. 이러한 관점에 따라 다윈도 두뇌가 지능의 본질을 탐구하는 유일한 물질적 대상이 아니라는 점을 강조했다.

그러나 현대 뇌과학의 일부 연구자들은 19세기 신경과학과 다윈의 진화사상이 전복시킨 두뇌에 관한 낡은 관념체계를 다시 부활시켰다. 21세기 두뇌중심적인 패러다임의 부활은 단지 두뇌를 스캔하여 인간의 마음을 3D 영상이미지로 시각화한다는 fMRI와 같은 첨단 장비의 등장으로 가능했던 것만은 아니다. 더 근본적으로는 19세기 신경과학도 완전히 폐기하지 못했던 소위 ‘생각을 만들어내는 물질’에 대한 관념, 즉 ‘두뇌에서 생각이 만들어진다’라는 증명되지 않은 관념이 ‘정신이 곧 두뇌’라는 발상으로 이어지면서 뇌와 정신을 탐구하는 사람들의 뇌리를 계속해서 스쳐왔기 때문이다.

매우 추상적이며 보이지 않는 마음(정신)과 물질 덩어리인 두뇌의 관계를 경험적 근거와 정합적인 논리에 기초하여 설명하는 것은 난해한 일이다. 복잡하고 난해한 일을 개념적으로 간단하게 처리한 사람들은 정신과 두뇌를 동일한 것으로 간주하던 17세기의 기계론적 자연철학자들이었다. 이들은 물질에서 중력(힘)이라는 무형의 성질이 뿜어져 나오는 것처럼, 두뇌에서 생각이 만들어지고 분비되는 것으로 여겼다. 가령 17세기 실험연구자로서 명성이 높았던 로버트 훅(Robert Hooke)은 1682년 런던 왕립학회에서 ‘기억에 대한 기계론적 이론’이라는 강연을 통해 뇌의 작동 원리를 빛을 발산하는 암석에 비유했다. 훅은 빛을 내는 볼로냐 암석(무

거운 형식의 일종으로 연소된 산화물은 빛을 저장하고 있다가 어두운 곳에서 빛을 방출한다)을 기억의 생리학적 토대인 두뇌에 비유하여 볼로냐 암석처럼 뇌가 기억을 저장하고 있다가 나중에 방출한다고 주장했다.<sup>233)</sup> 다윈이 살았던 19세기에는 볼로냐 암석에 대한 비유가 간이나 췌장과 같은 소화기관으로 대체되어 “간에서 담즙이 나오듯, 두뇌에서 생각이 분비된다”라는 표현이 흔하게 사용됐다.<sup>234)</sup> 오늘날에는 비슷한 맥락에서 “당신은 그저 뉴런 덩어리일 뿐이다”<sup>235)</sup>라는 주장이 단순한 은유적 표현이 아니라 하나의 과학적 사실로서 통용되고 있다.

두뇌에서 생각이 만들어지고 분비된다는 관념은 경험적으로 입증된 가설이 아니라 정신과 두뇌는 분리해서 사고할 수 없으며 양자는 동일하다는 관념에서 도출된 가정이다.<sup>236)</sup> 현대 뇌과학 연구의 일부 경향이 두뇌와 정신을 분리할 수 없다는 전제에서 출발한다는 사실은 기억에 관한 연구로 노벨상을 수상한 에릭 캔텔이 정리한 현대 뇌과학 연구의 5가지 원칙들에서 확인할 수 있다. 캔텔은 현대 뇌과학 연구가 DNA 이중나선 구조의 발견을 기점으로 정신을 분자 수준의 생물학적 물질에서 탐색할 수 있게 됐으며 연구 방법의 첫 번째 원칙이 “정신과 뇌를 분리할 수 없다”라는 전제에 있다고 아래와 같이 주장했다.

20세기 중반까지(지난 50년 동안) 생물학의 극적인 발전. 제임스 왓슨(James Watson)과 프랜시스 크릭(Francis Crick)이 1953년, DNA의 이중 나선 구조를 발견한 사건. 유전자에서 나온 정보가 세포의 기능을 어떻게

233) 드라이스마, 『은유로 본 기억의 역사』, 75-100쪽.

234) “간에서 담즙이 나오듯, 두뇌에서 생각이 분비된다”라는 비유는 영국을 대표하는 감각주의론자, 카바니스의 생리학적 일원론(physiological monism)에서 시작됐다. 카바니스는 인간의 정신 활동이 위나 폐와 같은 다른 신체 기관의 기능과 크게 다르지 않다는 맥락에서 두뇌에서 인간의 사고가 분비되는 것처럼 설명했다. 즉 인간의 복잡하고 다양한 정신 활동은 두뇌 활동의 결과이며, ‘정신이 곧 두뇌’라는 일원론의 관점에서 인간의 심리와 행동을 설명하고자 했다. 카바니스의 아이디어에 영향을 받은 골상학의 창시자 같은 일원론의 관점에서 한 걸음 더 나아가 두개골을 여러 영역으로 구분하여 인간의 심리, 감정, 재능 그리고 행동유형 등이 두개골의 각각의 위치에 자리한다고 주장했다(Clarke et. al., *Nineteenth-Century Origins of Neuroscientific Concepts*, pp. 270-71).

235) 크릭, 『놀라운 가설』, 19쪽.

236) 로즈 외, 『새로운 뇌과학』, 91, 109-10쪽.

통제하는가를 이해하기 위한 지적인 틀을 제공했다. 이를 기반으로 새롭게 구성된 뇌과학 연구는 다섯 가지 원리를 토대로 삼는다. 첫째, **정신과 뇌는 분리할 수 없다**. 뇌는 뛰어난 계산 능력을 가진 복잡한 생물학적 기관(혹은 **뇌는 정보를 처리하는 계산기관**)으로 우리의 감각 경험을 구성하고 사고와 감정을 조절하고 행동을 통제한다. …… 이런 관점에서 보면, **정신이란 뇌에 의해 수행되는 작용들의 집합이다**. 이는 **건기가 다리에 의해 수행되는 작용들의 집합인 것과 같다**. 단지 생각하기는 **건기보다 훨씬 더 복잡할 뿐이다**.<sup>237)</sup>

그렇다면 두뇌는 어떻게 혹은 어떤 원리에 의해 인간의 마음(정신)을 만들어내서 ‘내가 곧 뇌’라는 관념을 뒷받침하는가? 이 질문에 대한 힌트는 위의 인용문에서 캔델이 언급한 바와 같이 두뇌에서 일어나는 정신작용의 원리는 “건기가 다리에 의해 수행되는 작용들의 집합”처럼 자동적이고 기계적인 반응이라는 데 있다. 이른바 두뇌에서 정신을 만들어내는 물리적 작용에 관한 철학적 바탕은 17세기 로크와 같은 감각주의 인식론자들의 기계적인 자연철학에서 유래한다.<sup>238)</sup> 이 사조의 대전제는 ‘감각주의 인식론’(sensationalism epistemology)의 명칭에서 유추할 수 있듯이 모든 지식과 지능의 원천이 보고 듣고 만지는 등의 감각활동에서 비롯한다는 데 있다.

로크는 그 유명한 ‘빈 서판’(blank slate) 이론에서 ‘관념의 연합’이라는 개념을 적용하여 인간의 지식이 어떻게 감각에 기초해서 형성되는지, 이른바 두뇌에서 마음이 형성되는 원리를 제시했다. 그는 추상적인 관념이나 복합관념들이 단순한 관념들의 기계적인 결합을 통해 이루어진다고 설명했다.<sup>239)</sup> 가령 ‘친구’라는 복합관념은 사람, 사랑, 동정, 행복 등의 단

237) 캔델, 『기억을 찾아서』, 15쪽.

238) 감각주의 사조는 피에르 가상디(Pierre Gassendi: 1592-1655)에서 시작해 존 로크(John Locke: 1632-1704)와 콩디약(Abbé de Condillac: 1715-1780) 등 17-18세기 계몽주의 사상가들에 의해서 체계화됐다. 감각주의 인식론의 지적 전통에 관한 자세한 내용은 Richards, "Influence of Sensationalist Tradition on Early Theories of the Evolution of Behavior," *Journal of the History of Ideas* vol. 40 (Jan-Mar., 1979), pp. 85-105 참고.

239) 연합 개념에 기초하여 단순관념에서 복합관념으로의 전환에 대한 로크의 구체적인 설명은 김태형, 『심리학을 만든 사람들』, 2016, 22-24쪽 참고.

순관념들이 결합된 것이다. 로크가 심리학에 기여한 것이 있다면, 관념이라는 것의 실체나 구성 재료들이 경험이라는 물질세계의 반영물이라는 것을 제1 원칙으로 하는 유물주의 관점으로 접근한 데 있다.<sup>240)</sup> 그는 관념이라는 정신적 속성들이 후천적인 경험을 통해 얻어지는 것으로 전제하여, 인간 정신에 관한 과학적 설명에서 본능과 같은 생득관념의 존재를 제거했다. 로크의 사상에 영향을 받았던 획득형질의 유전 이론가들이 본능의 선천성을 이전 세대의 경험을 통해 획득된 습성에서 찾았던 것처럼, 정신적 속성이 물질세계의 경험으로부터 독립해서 먼저 존재할 수 없다는 것을 전제했다.

로크는 관념이 연결되는 원리를 두뇌에서 일어나는 반사의 원리로 기술하여 정신 작용에 대한 물리적 설명을 강조했다. 반사의 원리에 기초한 로크의 ‘연합’ 개념은 19세기 데이비드 흄이나 하틀리와 같은 영국 철학자들이 수립한 연상주의 심리학,<sup>241)</sup> 그리고 20세기에는 미국의 행동주의 심리학자들에게 커다란 영향을 미쳤으며, 파블로프(Ivan Pavlov: 1849-1936)의 조건 반사 실험과 이를 수용한 캔텔의 기억에 관한 연구<sup>242)</sup>를 통해 계승되고 있다. 아래 인용문에서 보듯 캔텔의 실험 연구의 철학적 토대는 감각적 경험을 통해 얻어진 관념들이 연결되어 학습이 이루어진다는 로크의 ‘관념의 연합’이라는 아이디어에 기초한다. 캔텔은 파블로프의 조건 반사 실험을 “단순한 동물뿐 아니라 사람의 학습과 기억을 연구”하는 자신의 실험 모델의 토대로 삼았다. 즉 개가 반복 학습을 통해 종소리와 식사 시간이라는 별개의 두 관념을 자동적으로 연결하는

240) 물론 로크의 유물론적 관점은 창조주의 존재를 부정하는 급진적인 주장과는 거리가 멀다. 그는 1695년 『성서에 기록된 기독교 신앙의 온당한 이치』 *The Reasonableness of Christianity Delivered in the Scriptures* 라는 저서에서 “자연의 행위는 모든 부분에서 충분하게 신을 증거한다. 다만 인류가 자신의 이성을 거의 사용하지 않기 때문에 보지 못할 뿐”이라며 기독교적 세계관을 부정하지 않았다. John Locke, *The Reasonableness of Christianity as Delivered in the Scripture* (Oxford: Oxford University Press, 1999), p. 143; 포스터 외, 『다원주의와 지적설계론』, 105 쪽에서 재인용.

241) 19세기 연상심리학은 인간의 모든 심리적 기능들이 개체가 살아가는 동안에 획득한 연상적인 경험들을 신경계의 반사 원리로 단순히 환원될 수 있다는 것을 보이는 데 주력했다. Gruber, *op. cit.*, p. 232.

242) 캔텔, 『기억을 찾아서』, 182-83쪽.

능력을 보유한다는 파블로프의 실험 결과를 인간의 기억에 관한 연구에 적용한 것이다.

행동을 연구하기 위한 실험적 방법들을 고안하기 시작했다. …… 러시아 생리학자 이반 파블로프(Ivan Pavlov)와 미국 심리학자 에드워드 손다이크(Edward Thorndike)는 아리스토텔레스가 처음 제시했고 나중에 존 로크가 발전시킨 철학적 생각, 즉 우리가 관념들을 연결함으로써 학습한다는 생각을 확장하여 동물을 상대로 실험했다. …… 이 두 학습 과정은 단순한 동물뿐 아니라 사람의 학습과 기억을 연구하는데에도 토대가 되었다.<sup>243)</sup>

그러나 사실 캔텔이 수용한 것은 단지 파블로프(Ivan Pavlov: 1849-1936)의 조건반사에 관한 실험 모델만이 아니라 파블로프의 스승인 이반 세체노프(Ivan Sechenov: 1829-1905)가 수립한 인간 정신을 단순한 반사의 원리로 설명하는 기계론적 관점이었다. 세체노프는 러시아의 생리학자로서 반사 이론을 인간의 심리를 실험적으로 연구하는 데 처음으로 적용한 사람이다. 그는 1863년, 『뇌의 반사』 *Reflexes of the Brain*를 출판하여 정신 활동을 포함한 모든 신경 기능의 토대가 반사 작용에 의해서 일어난다는 점을 강조했다. 세체노프는 이 책에서 모든 심리 과정이 반사작용에 의해 진행된다며 “나의 과업은 단순한 반사도식에 기초해 관념, 의지적 행동, 고상한 도덕적 원칙을 설명하는 데 있다”라고 선언했다. 즉 인간의 복잡한 감정이나 고차원적인 정신 활동 그리고 심리적 현상들이 대뇌피질에서의 반사작용으로 단순하게 설명될 수 있다는 것을 보이고자 했다.<sup>244)</sup>

19세기 신경과학은 대뇌피질의 반사 작용으로 심리적 현상들을 설명할 수 있다는 세체노프와 같은 생각을 뒷받침하는 신경학적 원리들을 제공했다. 19세기 신경과학은 고대로부터 두뇌에서 척수를 비롯한 여타의 신경계가 발원했다는 두뇌중심적인 관점을 해체하고 교감신경계나 척수와

---

243) 위의 책, 60-61쪽.

244) 김태형, 위의 책, 81-82쪽.

같은 신경절신경계에서 두뇌가 발원했다는 관점에서 신경계의 구조와 기능을 설명했다.<sup>245)</sup> 척수가 기다란 사슬 형태의 신경절 신경계라며 두뇌는 크고 복잡한 덩어리 형태의 신경절인 셈이다. 따라서 19세기 신경과 학자들은 두뇌의 기능 역시 두뇌가 척수에서 발원했다는 전제에서 척수의 기능인 무의식적인 반사 반응에서 기원한 것으로 간주했다.<sup>246)</sup>

캔델의 연구에도 “단순한” 즉 기계적인 “반사도식에 기초해 관념, 의지적 행동, 고상한 도덕적 원칙을 설명할 수 있다”는 세체노프의 신념을 어렵지 않게 발견할 수 있다.<sup>247)</sup> 캔델에게 노벨상을 안겨준 연구는 파블로프의 개가 종소리와 식사시간을 자동적으로 연결하도록 반복한 실험을 달팽이의 신경절에 전기 자극을 가하는 방법으로 대체한 것이다. 달팽이에 가해진 전기적 자극의 세 가지 패턴들이 신경절의 시냅스에 일으키는 장기적이고 가소적인 변화를 학습이 이루어진 증거로 해석하여, 달팽이에서 인간에 이르는 기억과 학습의 신경학적 모델로 규정한 것이다.<sup>248)</sup>

여기서 주목할 부분은 전기적 자극의 세기와 상관없이, 달팽이의 신경세포에서 일어나는 반응이 자극에 대한 ‘반사 반응’(reflex)이라는 데 있다. 반사 반응이 달팽이에서 인간에 이르는 학습 능력의 신경학적 원리를 설명해주는 핵심적인 근거이다. 인공지능이라는 개념이나 달팽이와 인간의 정신 작용을 동일한 원리로 설명하는 논리적 근거를 추적해가다 보면 결국 기계적인 반사 개념과 마주하게 된다. 아래 인용문에서 말한 바와 같이, 캔델은 무의식적 반응이 자동적으로 일어나는 일종의 기계적

245) Clarke et. al., *Nineteenth-Century Origins of Neuroscientific concepts*, pp. 29-33.

246) *Ibid.*, pp. 135-136.

247) Rose, *The Making of Memory*, p. 177.

248) 캔델은 다음과 같이 파블로프의 실험을 응용하여 달팽이를 상대로 학습 모형에 관한 실험을 설계했다. “파블로프의 학습 실험은 습관화, 민감화, 고전적 조건화와 같은 여러 경로를 통해 이루어진다. …… 습관화를 모방하기 위해서는 신경 경로에 약한 전기 펄스를 반복해서 가할 것이다. 민감화를 모방하기 위해서는 다른 신경 경로에 한 번 또는 여러 번 매우 강하게 자극하고서 그 자극이 첫 번째 경로를 통한 약한 자극에 대한 표적 세포의 반응에 어떤 영향을 미치는지 관찰할 것이다. 마지막으로 고전적 조건화를 모방하기 위해서 두 번째 경로에 대한 강한 자극과 첫 번째 경로에 대한 약한 자극을 조합하되 약한 자극 뒤에 항상 강한 자극이 주어지도록 만들 것이다. 이런 식으로 나는 세 가지 패턴의 자극이 표적 세포의 시냅스 연결을 바꾸는지, 또 그렇다면 어떻게 바꾸는지 알아낼 수 있을 것이다” 캔델의 실험에 관한 자세한 내용은 캔델, 『기억을 찾아서』, 184-85쪽 참고.

인 현상이라는 점을 강조한다.

오늘날 우리가 무의식적 기억이라 부르는 것은 암묵(implicit) 또는 절차적(procedural) 기억이다. 이것은 …… 자전거 타거나 테니스 서브하기와 같은 지각 및 운동 솜씨의 기반을 이룬다. …… 무척추동물들 **비롯한 단순한 동물에서는 습관화와 민감화, 고전적 조건화를 위한 암묵기억이 반사 경로 자체 안에 저장될 수 있다. 암묵기억은 흔히 자동성을 가진다.** …… 예컨대 일단 당신이 자전거 타기를 배우고 나면, 당신은 자전거를 그냥 탄다. 당신은 당신의 몸을 의식적으로 지휘하지 않는다. “지금 왼발을 밀고, 이제 오른발 ……”하는 식으로 지휘하지 않는다. …… 우리는 그 일을 자동적으로, 무의식적으로 한다. **이것은 행동주의자들, 특히 파블로프, 손다이크, 스키너가 연구한 학습 유형, 즉 반사적 학습(reflexive learning)이다.**<sup>249)</sup>

두뇌에서 일어나는 모든 정신 활동이 결국 자극에 의해 자동적으로 일어나는 반사 반응이라는 신경학적 원리에 기초해서 인간의 두뇌를 인공 지능이나 컴퓨터 혹은 계산기와 같은 기계장치로 간주하는 지적 유행이 만연해졌다.<sup>250)</sup> 캔델이 앞서, 현대 뇌과학은 두뇌를 “정보를 처리하는 계산기관”으로 전제한다고 말한 것도 이와 같은 논리에 기초한다. 비슷한 맥락에서 두뇌에서 생각이 만들어지고 분비된다는 관념 또한 사회적 맥락이나 외부세계의 경험과 상관없이, 두뇌에서 일어나는 기계적으로 일어나는 반사 반응에 의해 마음이 형성된다는 것을 의미한다. 요컨대 두뇌에서 일어나는 기계적 반사 반응에 대한 신경학적 설명이, 인간의 마음은 컴퓨터의 연산처리 기능을 이해하거나 두뇌를 스캔하면 알 수 있다는 관념에 과학성을 부여하고 있다.

## 2-2. 다윈, 반사 반응이 꼭 기계적인 것만은 아니다.

---

249) 위의 책, 152쪽.

250) Rose et. al., *Can Neuroscience Change Our Minds?* p. 17.

다윈은 관념의 연결을 통해 지식이나 사고가 형성된다는 로크의 감각주의 인식론의 전제를 부정하지 않았다. 또한 관념이 연결되는 물리적 설명으로서 반사 반응을 통해 두뇌에서 정신 작용이 일어난다는 신경학적 원리를 중시했다.<sup>251)</sup> 그러나 다윈은 로크의 ‘연합’ 개념에 내재돼 있는 오류, 즉 두뇌에서 일어나는 정신 작용에 대한 신경학적 기술로서 반사 반응을 기계적인 현상으로만 간주하는 관점에 동의하지 않았다. 사실 반사 반응이 무의식적으로 혹은 자동적으로 일어난다는 점에서 기계적인 현상임에 틀림없다. 표준국어대사전에서도 반사 개념을 “의지와는 관계없이, 자극에 대하여 일정한 반응을 **기계적으로 일으키는 현상**”으로 정의한다. 즉 무의식적 움직임이 대뇌의 의식적인 통제에서 벗어나 있다는 사실에 기초해서 반사 반응은 외부 자극에 자동적이고 수동적으로만 일어나는 반응으로 간주돼왔다. 가령 뜨겁거나 뾰족한 것에 닿았을 때 자신도 모르게 무의식적으로 재빨리 몸을 피하거나 혹은 작은 망치로 무릎을 두드렸을 때 다리가 자동적으로 움직이는 무릎반사와 같이 반사 반응은 기계적으로 일어나는 경우가 흔하다. 이와 같은 반사 반응은 의지적이고 의식적인 대뇌의 활동과 상관없이 척수에서 일어난다는 점에서 무의식적 반응이라 할 수 있다.

신경학의 역사에서 반사 개념은 시대에 따라 조금씩 다른 의미로 통용돼왔지만, 주로 두뇌와 해부학적으로 연결되어 있지 않은 신체 기관들 사이의 교감 현상이나, 두뇌의 의식적인 반응에 대당하여 무의식적으로 일어나는 반응을 통칭하는 용어로서 사용돼왔다.<sup>252)</sup> 그리고 19세기 신경과학은 무의식적 반사 반응이 두뇌와 척수는 물론 교감신경계나 무척추동물의 신경절(ganglia)에서도 일어난다는 사실을 규명했다.

그런데 흥미롭게도 현대 뇌과학 및 인지과학 분야의 일부 견해는 반사 개념에 대한 기계적 해석을 대뇌 활동과 무관한 반응이 아니라 오히려 대뇌의 의지적이고 의식적인 행동, 즉 두뇌에서 일어나는 인간의 정신

251) 다윈은 후기 저작 가운데 하나인 『감정표현』(1872)을 통해서 감정표현이라는 무의식적 움직임의 유전 현상을 3가지 신경학적 원리를 통해 논증했다. 다윈, 『감정표현』, 33-79쪽.

252) Clarke et. al., *Nineteenth-Century Origins of Neuroscientific Concepts*, 1987: pp. 102-124.



활동을 설명하는 데 주로 적용한다. 반사 개념은 오늘날 인간의 정신이나 두뇌의 기능을 인공지능과 컴퓨터의 정보처리 기능에 빗대어 설명하는 담론의 중추를 형성한다. 아무런 의심 없이 인간 두뇌를 컴퓨터의 정보처리 프로그램에 빗대는 현대 뇌과학 분야의 지적 유행은 두뇌에서 관찰하는 반사 반응을 자동적이고 수동적인 기계적 현상으로 이해하는 데서 비롯한다.

사실 신체의 움직임이나 동물의 행동을 이해하는 데 주로 적용되어 온 반사 개념은 17세기 데카르트의 기계론적 세계관을 통해 형성돼왔다.<sup>253)</sup> 데카르트는 반사 개념을 최초로 인간의 행동에 관한 심리학 이론에 적용한 것으로 평가받는다. 그는 심장을 온 몸에 혈액을 공급하는 기계적 펌프로 인식했던 윌리엄 하비(William Harvey)의 ‘혈액순환설’에 영향을 받아 신체를 자가 조절 시스템 하에서 작동하는 기계로 간주했다.<sup>254)</sup> 반사 반응에 대한 기계적 해석은 17세기 이래로 신학적 세계관과 결합하여 완벽하게 고안된 창조주의 설계물로 간주돼왔는데, 마치 오늘날의 컴퓨터처럼 각 시대를 상징하는 기계장치인 시계나 계산기에 비유돼왔다. 가령 영국왕립학회의 회원이자 화학계의 권위자로서 명성이 높았던 로버트 보일은 인간 신체의 각 부분을 기계적 고안품으로 간주하여 해부학자가 신체 각 부분의 구조와 기능, 그리고 이것들 사이의 조화의 원리를 알게 된다면 ‘신체기계’라는 인간이 그 설계자인 창조주의 완벽한 설계의 원리를 이해하는 일이 가능해질 것이라고 주장했다.<sup>255)</sup> 17세기 보일이 인간을 ‘신체기계’에 비유했던 것처럼 오늘날 도킨스가 인간을 단순히 유전정보를 후대에 전달하는 ‘생존기계’<sup>256)</sup>에 그리고 DNA 이중나선 구조의 발견자인 크릭은 ‘뉴런기계’<sup>257)</sup>에 빗대어 설명하는 개념도 생명현상에 대한 기계적 해석이 반영된 것이다.

253) 스티븐 샤핀, 『과학혁명』, 190-93쪽; 김태형, 『심리학을 만든 사람들』, 44쪽.

254) 김태형, 『심리학을 만든 사람들』, 2016: 43쪽.

255) 샤핀, 『과학혁명』, 2002: 173쪽.

256) 도킨스는 인간 행위의 주체가 인간이 아니라 유전자라는 관점에서 “우리는 유전자로 알려진 이기적 분자들을 보존하도록 맹목적으로 프로그램화된 생존기계이자 로봇장치”로 규정했다. R. 도킨스, 2010: 123쪽.

257) 크릭, 『놀라운 가설』, 2015: 31쪽.

주목할 점은 반사적 움직임이 무의식적으로 일어나는 반응이라고 해서, 반사 반응을 오로지 외부 자극에 자동적이고 수동적으로만 일어나는 기계적인 현상으로 규정할 수 있느냐에 있다. 현대 뇌과학 담론에서 제기되는 쟁점 가운데 하나는 두뇌에서 일어나는 정신 작용을 기계적으로 일어나는 반사 반응으로 설명할 수 있는가라는 물음에서 제기되고 있다. 노벨상 수상자이자 번역학자인 제럴드 에델만을 포함해 저명한 철학자나 수학자들이 인공지능론의 허구성을 비판해왔다.<sup>258)</sup> 그 가운데 철학자 존 설은 ‘중국어 방’이라는 사고실험을 통해 인간의 두뇌가 구글 번역기와 같은 컴퓨터 프로그램이 아니라는 사실을 보여줬다. 존 설은 1980년 〈마음, 뇌, 프로그램〉 *Minds, brains, and programs*를 통해 중국어나 한자를 전혀 모르고 영어만을 구사하는 사람이 밀폐된 방에서 작은 창문을 통해 건네받은 한자로 된 글을 영어로 된 매뉴얼에 따라 번역하여 제출하는 사고 실험을 제시했다. 이 실험은 컴퓨터의 번역 프로그램과 인간의 두뇌 기능을 동일한 것으로 취급할 수 있는지에 대한 문제의식에서 설계됐다. 즉 인공지능론에서 이해하는 두뇌란 마치 중국어의 의미론적 혹은 소통의 맥락에 대한 이해 없이 단순 번역 과정을 통해 문제를 해결하는 프로그램에 비유된다. 궁극적으로 이 실험은 인공지능을 구현하는 것처럼 보이는 컴퓨터 프로그램도 실제로는 번역프로그램과 같은 구문론적으로 작동하는 것에 지나지 않으며 소통이 이루어지는 상황적 맥락의 의미론적인 이해는 결여되어 있다는 것을 보여준다. 이 논문을 계기로 학계에서는 인공지능과 가상적 마음의 본질에 대한 논의가 활발히 이루어졌다.<sup>259)</sup> 요컨대 인공지능에 관한 담론은 인간의 행위가 마치 컴퓨터의 프로그램처럼 결정돼 있다는 결정론적 관점에서 인간의 자유의지를 간과하는 오류가 있다.

다윈도 인간의 지능은 말할 필요도 없고 동물의 행동을 기계적으로 해석하는 이른바 데카르트의 동물기계론에 대해서 비판적이었다. 다윈은 심지어 지렁이와 같은 하등한 동물의 신경절에서 일어나는 단순한 반사 반응도 기계적이거나 수동적이지만은 않다는 점을 실험 연구를 통해 뒷

258) Rose, *The Making of Memory*, pp. 99-108.

259) 리스 외, 『새로운 뇌과학』, 83쪽 각주.

반침했다. 다윈은 흔히 지렁이가 빛에 민감하게 반응하는 것이 자동적으로 일어나는 반사 반응이라고 생각했지만 실제로는 그렇지 않다는 사실을 아래와 같은 간단한 실험을 통해 입증했다.

지렁이가 빛에 반응하는 것은 대뇌 신경마디가 있는 앞부분이다. 나는 처음에 지렁이에게 갑자기 빛을 비췄을 때 보이는, 친구의 표현을 빌리면 토끼가 날쌔게 굴로 도망가듯 나타나는 반응인 **반사 작용이라고 생각했다**. 대뇌 신경마디를 자극하면 지렁이의 의지나 의식과는 상관없이 자동적으로 특정 근육의 수축을 일으키는 것으로 보인다. 그러나 지렁이가 뭔가 일을 하거나 혹은 일의 중간 휴식 동안은 이 일에 어떤 근육과 신경마디가 관여했는지에 관계없이 **빛에 대해 종종 무관심하다는 사실은 지렁이가 갑자기 굴 안으로 몸을 움츠리는 동작이 단순한 반사 운동이란 견해와는 상반된다.**<sup>260)</sup>

다윈의 지렁이 실험은 동물의 행동을 마치 기계적 프로그램에 따라 자동적으로 일어나는 반응으로 규정했던 데카르트의 동물기계론 관점이 동물 행동을 이해하는 데 적절하지 않다는 것을 말해준다. 다윈의 이러한 통찰은 지렁이보다 훨씬 큰 가변성과 유연성을 지닌 인간의 두뇌를 기계적인 연산 프로그램 장치들인 계산기나 컴퓨터, 혹은 인공지능에 빗대어 설명하는 기계론적 접근에 비판적 물음을 제기한다. 기계론적 해석은 인간의 정신은 물론 지렁이와 같은 하등동물의 본능적인 행동조차 제대로 설명할 수 없기 때문이다.

### 2-3. 지렁이의 지능에 관한 다윈의 실험

다윈은 사망하기 1년 전인 1881년에 아주 흥미로운 주제에 관한 실험 보고서를 출판했다. 이 보고서는 두뇌가 없는 무척추동물인 지렁이도 지능이 존재하는지, 존재한다면 본능처럼 타고나는 속성인지 아니면 학습

---

260) 다윈, 『지렁이의 활동과 분변토의 형성』 (서울: 지식을만드는지식, 2014), 18-19쪽.

에 의해 후천적으로 형성되는 것인지에 관한 주제들을 다루고 있다. 다윈의 최후의 연구였던 지렁이의 지능에 관한 실험은 1877년부터 본격적으로 시작되어 4년 후에 『지렁이의 활동과 분변토의 형성』 (이하 『지렁이의 활동』) *The Formation of Vegetable Mould Through the Action of Worms with Observation on Their Habit* 이라는 제목으로 출판됐다. 사람들이 지렁이와 같은 미물에 관심이 없을 것이라는 다윈의 걱정과 달리, 당시 대중적인 주간지의 표지에 실리고 출판 이틀 만에 3천 5백부나 팔리면서 베스트셀러가 됐다.<sup>261)</sup>

다윈의 지렁이에 관한 연구는 그가 자서전에 기록한 바와 같이, 어렸을 때 단순한 호기심에서 시작되어 근 40년 동안 지속되다가 다윈의 지적 생애의 마지막을 장식했다. 이 책은 다윈이 비글호 항해(1831-1836)를 마친 후 지질학회에서 발표했던 논문인 「분변토의 형성에 관하여」의 확장판이었다.<sup>262)</sup> 즉 『지렁이의 활동』은 다윈이 아마추어 자연학자 시절에 지질학회에서 발표했던 지렁이와 토양에 관한 연구에, 지렁이의 지능에 관한 실험을 새롭게 추가한 것이었다. 추가된 내용의 핵심 요지는 지렁이가 인간처럼 지능적인 행동을 할 수 있다는 것을 실험으로 증명하는 데 있었다. 그리고 연구의 최종 목표는 지렁이와 같은 동물은 지능이 존재하지 않기 때문에 창조주에 의해 완벽하게 설계된 프로그램인 타고난 본능을 개선시킬 수 없다는 자연신학의 논리를 반박하는 데 있었다.

그렇다면 다윈은 지렁이에게 지능이 존재한다는 것을 어떻게 실험적으

261) 책이 출판되고 나서 많은 대중적 관심이 일었다. 일례로 당대 풍자화가 린리 샘본은 풍자 주간지 『펀치』에 다윈의 이론을 지렁이와 토양이라는 생명의 순환 고리로 표현하는 그림을 실어 다윈의 연구에 대한 존경을 표했다(브라운, 『찰스다윈 평전, 1859-1882』, 790쪽). 지렁이의 출판부수는 1859년에 출판된 『종의 기원』이 초판이 1200부의 매진을 기록했던 것과 비교하면 결코 적은 부수라 할 수 없다(브라운, 『찰스다윈 평전:1859-1882』, 149쪽).

262) 다윈은 자서전에 다음과 같은 기록을 남겼다. “지금(1881년 5월 1일) 『지렁이의 활동』이라는 작은 책의 원고를 인쇄소에 보냈다. 이 주제는 그다지 중요한 것은 아니어서 독자들의 흥미를 끌 수 있을지 모르겠다. 하지만 내게는 재미있는 주제였다. 이는 40년 전 지질학회에서 발표한 짧은 논문을 완성한 것으로 옛 시절의 지질학적 사고를 되살려 주었다” 인용은 찰스 다윈, 이한중 옮김, 『나의 삶은 서서히 진화해왔다』 (갈라파고스, 2003), 165쪽.

로 입증할 수 있었는가? 다윈은 “지렁이가 그런 명확한 본능을 가지고 있지 않다면 … 우연에 달려 있다고 생각할 수 있다”며 “이 유전적, 우연적 요인이 모두 배제된다면 남는 것은 지능 요인뿐이다.”<sup>263)</sup>라는 전제 하에서 실험을 설계했다. 즉 지렁이의 행동이 유전에 따른 본능에 의한 것이거나 우연의 일치 혹은 시행착오에 따른 학습의 결과라는 모든 가능성을 배제한다면 결국 어떤 상황에 맞춰 적합한 행동을 미리 판단할 수 있는 이른바 지능에 의한 것으로 봐야 한다는 논리적 추론에 따라 실험을 수행했다.

다윈이 실험을 위해 주목한 지렁이의 행동은 지렁이들이 파놓은 굴을 막기 위해 주변의 나뭇잎을 입으로 끌어오는 본능이었다. 즉 “굴 입구를 막는 습성은 지렁이에게는 틀림없는 본능”<sup>264)</sup>이었다. 그는 지렁이가 “먹기 위해서 뿐만 아니라 동굴 입구를 막기 위해서도 잎이나 그 외의 물체를 입으로 꼭 붙드는데 이것은 지렁이의 가장 강한 본능 중의 하나”<sup>265)</sup>라고 설명했다. 다윈의 실험 대상이었던 수 십 마리의 지렁이들 역시 마치 사람이 숨이나 고무 등을 이용하여 파이프 관을 막는 것처럼 주변의 수 백 개의 나뭇잎을 물고와 견고하고 치밀하게 구멍을 막는 행동을 본능적으로 행했다. 다윈은 이러한 행동과 관련해서 지렁이가 나뭇잎을 끌어오는 방식, 특히 잎의 어느 부위를 주로 물고 오는지를 분석했다. 그는 지렁이가 잎맥이 없는 부드러운 가장자리 부위들 중에서도 잎자루의 밑부분, 중간 부분, 그리고 뾰족한 앞부분 중 어디를 주로 잡아 끌어당기지를 두고 다양한 실험을 했다. 그리고 실험 결과의 80%가 넘는 사례에서 지렁이가 물고 가는데 가장 용이한 부위로서 잎의 뾰족한 앞부분을 선호한다는 사실을 알아냈다.<sup>266)</sup>

다윈은 이 문제와 관련해서 지렁이도 지능적으로 행동할 수 있는지, 일종의 지렁이의 IQ를 테스트했다. 즉 지렁이가 잎의 뾰족한 앞부분을 선호하는 행동이 본능에 따른 것인지 아니면 우연의 일치나 시행착오에

263) 다윈, 『지렁이의 활동과 분변토의 형성』 (서울: 지식을만드는지식, 2014), 59쪽.

264) 위의 책, 66쪽.

265) 위의 책, 52쪽.

266) 위의 책, 59쪽.

의한 학습의 결과인지 여부를 먼저 확인한 후, 모두 다 아니라면 어떤 판단이 개입된 지능적인 행동으로 볼 수 있다고 전제했다. 그는 먼저 지렁이가 앞부분을 선호하는 것이 우연의 일치인지를 검증하기 위해 지렁이가 구멍으로 끌고 들어간 방향 그대로 200개가 넘는 잎들을 하나하나 꺼내어 확인했다. 만약 지렁이가 임의적으로 끌고 갔다면 잎의 밑 부분, 중간부분, 그리고 앞부분이 대략 33%의 평균값을 가져야 했지만 모든 사례에서 앞부분을 물고 간 횟수가 상대적으로 항상 높았다.<sup>267)</sup>

그 다음 시행착오의 결과인지를 확인하기 위해 잎사귀 모양과 비슷한 삼각형 종이를 실험에 사용했다. 나뭇잎 모양의 종이는 시행착오로 간주할 만한 증거들, 가령 지렁이가 여러 번 물고 뱉기를 반복했던 흔적이나 끌고 가면서 훼손시킨 실수의 흔적들을 확인하는 데 유용했다. 수차례 확인 끝에 다윈은 이렇다 할 시행착오의 흔적들을 찾을 수 없었고 대부분의 나뭇잎은 지렁이가 의도한 대로 단번에 끌려간 것처럼 말끔한 상태였다. 다윈은 지렁이가 최종적으로 성공하기까지 모든 방법을 시도했을 수도 있다는 이른바 시행착오의 논리를 다음과 같은 실험 결과를 통해 반박했다.

삼각형 종이에 관해서는 앞부분에서 끌려간 경우에는 밑에 구김이 생기거나 더러워지거나 하는 것은 별로 없었다. 이 사실은 지렁이가 처음에 밑부분에서 끌어들이려 시도하는 것이 별로 없었음을 보여준다.<sup>268)</sup>

앞쪽을 선호하는 지렁이의 이러한 행동은 시행착오와 같은 경험을 통해 후천적으로 획득된 행동이 아니라는 것을 말해준다. 다윈은 지렁이가 잎의 뾰족한 앞부분을 선호하는 행동이 시행착오나 우연의 일치로 행해진 것이 아니라는 것을 보인 뒤, 본능인지의 여부를 확인하는 실험을 했다. 이 실험과 관련해서 다윈은 행동의 유전에 관한 진화적 원리, 즉 획득형질의 유전 이론에 기초하여 본능은 이전 세대가 반복적으로 행한 경험의 산물이라는 점을 반영해서 실험조건을 마련했다. 그는 “지렁이의

---

267) 위의 책, 78쪽.

268) 시행착오의 흔적에 관한 설명은 위의 책, 78-79, 88쪽 참고.

조상이 전혀 몰랐던 외국산 식물의 잎에 대해서도 본능을 발달시켰다고는 믿기 어렵다”<sup>269)</sup>며 영국에 존재하지 않는 외래종 식물의 잎이나 뽕죽한 부위를 최대한 없앤 다양한 모양의 종잇조각들을 지렁이에게 제공했다. 만약 잎의 앞쪽만을 선호하는 지렁이의 행동이 유전적 요인에 따른 고정되고 패턴화 된 행동인 본능에 의한 것이라면 인위적으로 변화된 환경에서 지렁이는 굴의 입구를 막기 어려울 것이다. 그러나 수십 차례 반복된 실험 끝에 다윈은 지렁이가 본능의 제약에 굴하지 않고 외래종 식물로 구성된 새로운 환경에서 구멍을 막는 자신의 과제를 완벽하게 수행한 실험 결과를 얻을 수 있었다.<sup>270)</sup> 다윈은 이러한 사실을 통해 지렁이가 뽕죽한 앞부분을 선호하는 행동이 본능에 따른 것이 아님을 확인했다.

마지막으로 다윈은 급격한 환경의 변화에서 도출된 과제를 지렁이가 해결할 수 있는지, 이른바 지렁이의 지능에 관한 실험을 수행했다. 다윈이 지렁이에게 소나무 잎을 제공한 실험은 지렁이와 같이 두뇌가 없는 무척추동물이 보이는 단순한 반사 반응조차도 자동적이며 기계적이지만은 않다는 사실을 뒷받침한다. 이 실험은 지렁이와 같은 하등한 동물도 변화된 환경에 유연하게 대처할 수 있다는 것을 보여준다는 점에서 주목할 만하다.

다윈은 외래종 식물을 포함해서 주로 사용했던 널찍한 모양의 세 부분으로 구분이 가능한 활엽수 대신, 기다란 가시처럼 생긴 2개의 잎이 끝부분에서 붙어 있는 침엽수만을 사용하여 지렁이를 당황스럽게 할 만한 극적인 환경을 조성했다. 만약 지렁이가 앞부분을 선호하는 행동을 계속 고수한다면 소나무 잎의 가시에 찢리는 고통을 감수하거나 동시에 두 개의 앞부분을 물고 갈 수 없어 한 쪽을 질질 끌고 가야하는 어려움을 감내해야만 했다. 그러나 만약 평소에 선호하지 않았던 밑 부분이 소나무 잎의 경우 끌고 가기에 적합하다는 어떤 종류의 판단을 지렁이가 할 수 있다면, 어려움 없이 자신의 과제를 완수할 수 있을 것이다. 실험 결과는 아래 인용문에서 보는 바와 같이, 지렁이는 평소에 선호하던 앞부분을

269) 위의 책, 84쪽.

270) 위의 책, 83쪽.

과감히 포기하고 소나무 잎을 끌어오기에 가장 편리한 밑 부분을 선택하여 변화된 환경에서도 유연하게 대처하는 행동을 보여주었다. 다윈은 생리학을 전공한 셋째 아들, 프랜시스와 함께 지렁이의 행동을 관찰하면서 감탄사를 연발했다.

지렁이는 동시에 2개의 침엽을 잡을 수가 없으므로(소나무 잎은 침엽 2개로 되어 있음) 밑 부분을 잡아당기지 않는 한 굴 안으로 끌어넣을 수 없을 것이다. 만약 한쪽 끝부분만 잡으면, 다른 한쪽 끝부분이 땅에 걸쳐서 잎의 굴 안으로 들어가는 것을 방해하게 된다. …… 따라서 지렁이가 이 일을 잘하려면 2개의 침엽이 붙어 있는 밑쪽에서 굴속으로 끌어넣어야 한다는 것이다. 지렁이는 어떻게 이 일을 할 줄 아는 걸까? 이것은 쉽지 않은 문제다. …… 이러한 이유는 뾰족한 끝 쪽을 약 1인치 잘라 내도 57개는 밑에서 잡아 지렁이 굴에 끌려들어가 있었고 잘린 부분을 잡아끌고 들어간 것은 하나도 없었기 때문이다. …… 이걸 본 아들과 나는 **마치 지렁이가 잎을 잡자마자 순간적으로 정확한 방법을 알게 된 것만 같았다.**<sup>271)</sup>

주목할 점은 인용문의 마지막 문장에서 다윈이 “지렁이가 잎을 잡자마자 순간적으로 정확한 방법을 알게 된 것만 같았다”라고 말한 것처럼, 지능은 본능처럼 타고나는 속성이기에 지렁이는 시행착오라는 학습을 거치지 않고 곧바로 문제를 해결했다는 것이다. 즉 다윈 부자는 지렁이가 시행착오의 과정 없이 오로지 타고난 지력으로 문제를 해결한 사실에 대해 감탄사를 연발했다. 실제로 동물들이 어떤 물체를 이용해서 구멍을 막거나 구멍 속에서 무언가를 빼내는 일이 쉽게 해결할 수 있는 과제가 아니라는 점을 인식했기 때문이다. 다윈은 지렁이보다 더 고등한 동물로 알려진 척추동물이 이른바 ‘구멍’ 과제를 단번에 해결하지 못하는 사례를 소개하며 지렁이의 문제 해결 능력에 찬사를 보냈다. 아래 인용문에서 소개하는 코브라의 경우처럼 심지어 두뇌가 있는 동물도 수차례 시행착오를 겪은 후에야 좁은 구멍에서 두꺼비를 꺼내는데 성공할 수 있었다.

---

271) 위의 책, 64-66쪽.



그러나 많은 고등동물들이 이런 능력을 가지고 있지 않음에도 지렁이 같은 하등동물이 이런 식으로 행동하는 능력을 가지고 있다는 것은 경이롭다. …… 즉 코브라는 구멍 안에 누워있던 두꺼비를 삼켰으나 두꺼비를 먹었기 때문에 구멍으로 머리가 빠져나올 수가 없었다. 그래서 코브라는 두꺼비를 토해 냈고 …… 다시 삼켰고 다시 토해서 빼냈다. 그리고 코브라는 경험을 통해서 배웠는데 경험을 통해 다리 하나를 잡고 드디어 구멍에서 꺼낸 것이다.<sup>272)</sup>

코브라는 좁은 구멍 안이라는 변화된 상황을 인지하지 못하고 두꺼비를 보면 삼키려는 본능에만 이끌려 실패를 거듭했고, 결국 시행착오를 통해 문제를 해결할 수 있었다. 반면 지렁이는 평소 접하지 못했던 생소한 가시 모양의 잎이었지만, 촉각을 이용하여 어떤 부위가 끌고 가기에 적합한지를 곧바로 판단하여 시행착오 없이 문제를 해결할 수 있었다. 지렁이가 단번에 과제를 수행할 수 있었던 것은 새로운 환경에서 유연하게 대처할 수 있는 지능이 존재했기 때문이다. 다윈은 지렁이가 침엽 2개가 붙어 있는 잎의 밑 부분이 물고 가기에 가장 적합하다는 판단이나 관념을 형성할 수 있어서 변화된 환경에서 유연하게 대처할 수 있다고 보았다. 다윈의 실험은 동물의 지능을 이해하는 데 있어 두뇌의 존재여부보다 새로운 환경에서 도출된 과제를 해결할 수 있는지의 여부가 더 중요하다는 점을 말해준다. 그는 실험적 연구를 통해 아래와 같이 “지렁이도 지능이 존재한다”는 결론에 도달했다.

지렁이가 물체를 당기기 전에, 혹은 굴 입구를 막기 전에 그것을 어떻게 끌어들이는 것이 가장 좋은지 판단할 수 있다면 지렁이는 그 형태에 대해 무엇인가 개념을 갖고 있어야 한다. **지렁이는 아마도 촉각기관의 역할을 하는 몸의 앞부분에서 물체의 여러 부위를 접촉하는 것을 통해 개념을 가질 것이다.** 지렁이처럼 눈이 보이지 않고 귀도 들리지 않게 태어난 사람이 얼마나 완벽한 촉각을 갖고 있는지를 생각해보면 좋을 것이다. 혹시 지렁이가 어떤 물체의 모양이나 굴의 모양에 대해 대략적인 어

---

272) 위의 책, 84, 86쪽.

떤 개념을 얻는 능력을 가지고 있다면 (비록 형편없을지라도) 지렁이는 지능을 가졌다고 말할 만하다. 왜냐하면 지렁이는 비슷한 환경에 놓인 인간과 거의 같은 방식으로 행동했기 때문이다. 요약하면 물체를 굴로 잡아당기는 방식은 우연이 아니고 각각의 경우마다 특별한 본능의 존재를 인정할 수도 없으므로 ... 즉, **지렁이는 몸이 하등동물이지만 어느 정도의 지능을 가지고 있다는 것이다.**<sup>273)</sup>

다윈은 지렁이의 행동에 관한 다양한 실험을 통해 동물의 지능에 관한 두 가지 통찰을 제시했다. 먼저 지렁이와 같이 두뇌가 없는 동물도 변화된 상황에서 도출된 문제에 유연하게 대처할 수 있는 지능이 존재한다는 사실을 경험적으로 입증했다. 이러한 사실은 지능이 오로지 두뇌에서만 발견되는 정신 능력이 아니며 두뇌 구조의 복잡한 정도와 관련돼 있기 하지만 구조적 특징에 완전히 종속된 성질이 아니라는 것을 말해준다. 두뇌라는 복잡한 구조의 감각-운동 중추가 출현하기 오래 전부터 환경에서 도출된 문제를 해결할 수 있는 지적 능력이 자연세계에 존재해왔기 때문이다. 다윈의 관점에 따르면, 두뇌와 정신은 분리될 수 없는 한 덩어리가 아니기에 현대 뇌과학 연구자들의 다수가 공유하는 ‘뇌 안에 내가 있다’라는 환원론적 관점(두뇌=정신)은 인간 정신에 대한 피상적인 접근이라고 할 수 있다.

둘째, 지렁이의 지능에 관한 다윈의 연구는 ‘본능(선천성) vs 양육(후천성)’을 둘러싸고 서로 대립해온 두 가지 지적 전통, 즉 창조론의 자연신학과 진화론의 획득형질의 유전이론의 논리적 오류를 동시에 반박한다. 이를테면 자연신학은 본능의 선천성을 인정하면서 본능의 변이를 야기하는 후천적 요인을 무시하여 본능의 불변성을 주장해왔다. 반면에 라마르크와 같은 획득형질의 유전이론가들은 경험이나 학습과 관계없이 유전의 힘으로 작동하는 본능의 선천성을 부정하고 오로지 환경의 요인만을 강조하여 변하지 않는 본능이 존재한다는 사실을 부정해왔다. 그러나 양자는 이러한 대립과 차이에도 불구하고 생물학적 결정론과 환경결정론이라는 결정론적 세계관을 공유한다.

---

273) 위의 책, 88-89쪽.

지렁이의 지능에 관한 다윈의 실험은 문제 해결 능력으로서의 지능이 시행착오라는 경험을 통해 후천적으로 획득된 것이 아니라 본능처럼 타고나는 속성이라는 점을 보여준다. 다윈은 지능을 단지 후천적인 학습의 결과물로 보는 획득형질 이론의 논리를 반박했다. 즉 두뇌나 신경절과 같이 외부 자극을 감각하는 물질을 지닌 모든 유기체는 본능과 함께 지능도 유전적으로 타고난다. 이처럼 가변적 속성의 지능이 본능과 유기적으로 연결돼 있기 때문에 강력한 본능의 지배를 받는 것으로 알려진 하등동물의 본능조차도 유연하고 가변적이라는 점에서 자연신학의 불변적인 본성론을 반박한다. 즉 지능이 선천적으로 내재돼 있기 때문에 학습이나 경험에 필요한 시간의 축적 없이 비교적 쉽게 또 빨리 변할 수 있는 것이다. 다윈은 지렁이의 지능에 관한 실험을 통해 타고난 지능이 본능을 개선시키는 동력이자 본능이 비교적 빠른 변이를 겪을 수 있는 이유를 뒷받침했다.

### 3장. ‘식물의 뇌’에 관한 다윈의 실험

#### 3-1. 다윈 이전, 식물의 운동에 대한 기계론적 해석

19세기 신경과학은 인간의 두뇌만이 아니라 두뇌와 해부학적으로 연결되어 있지 않은 교감신경계나 지렁이와 같은 무척추동물의 신경절에서도 동일한 반사 반응이 일어난다는 사실을 규명했다. 이에 기초해서 19세기 신경과학은 지렁이와 같은 무척추동물에 대한 분석을 통해 인간을 포함한 척추동물의 정신 능력을 접근할 수 있는 연구 전통을 수립했다. 앞서 살펴볼 바와 같이 지렁이의 지능에 관한 다윈의 연구는 지렁이의 신경절의 구조와 기능에 대한 지식을 제공했던 19세기 신경과학의 토대 위에서 이루어졌다. 달팽이의 신경절에 전기 자극을 가하는 실험을 인간의 기억 메커니즘의 모델로 삼았던 켄텔의 연구 사례에서 보듯, 무척추동물을 실험 대상으로 한 19세기 신경과학의 지적 전통은 현대에도 계속 이어져오

고 있다.

만약 식물도 동물의 두뇌나 신경절과 같이 외부의 자극을 감각하고 그에 맞는 반응을 이끌어내는 감각-운동 중추가 존재한다면, 식물의 운동에 관한 연구도 인간 정신에 대한 이해를 넓히는 데 기여할 수 있을 것이다. 다윈은 말년에 이러한 문제의식에 기초하여 ‘식물의 뇌’에 관한 실험 연구를 수행했다. 그는 식물의 뿌리 끝에 동물의 두뇌와 같은 감각-운동 중추가 존재하며 동물과 동일한 반사 작용에 의해 식물의 운동이 환경의 변화에 적응하는 방식으로 진화해왔다는 사실을 입증했다.

다윈은 이 실험을 통해 19세기 신경과학만이 아니라 21세기 뇌과학 분야에도, 인간 정신의 속성을 이해하는 데 있어 감각중추의 구조적 특징보다 진화사적 맥락에서 감각중추의 기능적 특징에 대한 이해가 중요하다는 통찰을 제시했다. 다윈의 연구는 두뇌는 말할 것도 없고 식물의 뇌(뿌리 끝)에서 일어나는 반사 반응조차도 단순히 수동적이거나 기계적이지만은 않다는 점에서, 인간의 심리와 행동에 관한 연구는 유연하고 가변적인 두뇌의 기능에 대한 이해로부터 출발해야 한다는 점을 강조한다. 식물의 뿌리, 지렁이의 신경절, 그리고 인간의 두뇌라는 구조적으로 동일하지 않은 감각-운동 중추들은 모두 외부 세계에 대해 적절한 생존 전략을 구사해 온 기능적 특징을 보유하고 있다. 즉 인간의 행동은 타고난 두뇌나 유전자에서 일어나는 단순하고 기계적인 반사 반응의 결과물이 아니라는 점을 시사한다.

전통적으로 인간과 동물, 그리고 동물과 식물은 엄격하게 다른 존재로서 구분돼왔다. 이러한 차이는 고등함이나 하등함 혹은 우월함이나 열등함과 같은 인간중심적인 개념을 사용하여 위계적으로 구별됐다. 이를테면 위계적인 피라미드 구조의 자연계에서 인간은 가장 높은 자리에, 그리고 식물이 가장 낮은 곳에 배치됐다. 이러한 관념의 지적 기원은 고대 아리스토텔레스로까지 거슬러 올라갈 만큼 오래됐다. 아리스토텔레스는 ‘영혼’(soul)이라는 형이상학적 개념을 사용해서 동식물을 구분하고 그것들 사이의 위계적인 차이를 강조했다. 그의 관점에 따르면 식물은 ‘영양’이라는 영혼을 보유하여 양분을 섭취하고 성장 및 재생산과 같은 수동적

인 반응만을 할 수 있다. 반면 동물은 식물의 ‘영양’ 영혼과 더불어 ‘운동’ 혹은 ‘감각’ 영혼을 지니고 있어 주변 환경에 능동적으로 대응할 수 있다는 맥락에서 식물보다 한 단계 높은 존재로서 규정됐다. 이에 반해 인간은 식물이나 동물에는 존재하지 않는 ‘이성적 영혼’(rational soul)을 지니고 있어 위계적 구조의 자연계에서 가장 높은 자리에 오를 수 있었다. 이런 관점에 따라 아리스토텔레스는 동물과 식물의 공통점이 ‘운동’이 아닌 ‘양분’에 있다고 간주하여, 식물의 뿌리를 땅에서 양분을 취하는 동물의 머리에 비유하곤 했다.<sup>274)</sup>

그러나 다윈은 식물과 동물의 공통점을 양분이 아니라 운동에서 찾았다. 그가 식물의 뿌리 끝에서 ‘식물의 뇌’를 발견할 수 있었던 것은 식물의 운동에 주목했기 때문이다. 다윈은 식물의 뿌리를 양분을 취하는 동물의 머리에 비유했던 아리스토텔레스와 달리 동물의 뇌처럼 운동을 관장하는 감각-운동 중추의 하나로서 인식했다. 아래 인용문에서 보는 바와 같이 식물의 뇌에 관한 다윈의 창의적인 발상은 식물의 움직임이 외부 자극에 능동적으로 반응하는 하등동물의 운동과 유사하다는 점을 착안한 데 있었다.

식물의 움직임과 하등동물이 무의식적으로 수행하는 다양한 동작 사이에  
..... 비슷한 점이 있다는 사실을 모르고 지나칠 수가 없다.<sup>275)</sup>

물론 다윈만이 식물의 운동에 주목했던 것은 아니다. 사람들은 오랫동안 식물도 동물처럼 움직이고 운동한다는 사실을 인지하고 있었다. 비록 식물의 운동은 동물처럼 공간 이동이 수월하거나 엄청난 스피드를 자랑하는 것은 아니지만, 식물도 동물처럼 다양한 방식으로 움직이고 운동한다는 사실이 잘 알려져 있었다. 가령 해바라기는 해를 쫓는 방향으로 움직이는데 하면 덩굴식물은 담장을 기어오르고 식충식물은 순간적으로 수축하여 심지어 동물을 잡아먹기도 한다. 이처럼 운동력을 지닌 식물들은

274) Chadarevian, “Laboratory Science versus Country-House Experiments.,” pp. 17-41.

275) Darwin, *The Power of Movement in Plants*, p. 571.

비틀고 휘고 기어오르고 순간적으로 수축하는 등 다양한 움직임이나 운동 패턴에 따라 각기 다른 종으로서 구분돼왔다. 그렇다면 식물들은 어떻게 담장을 기어오르고 순간적인 수축 운동을 할 수 있는 것인가? 동물처럼 외부 자극을 감각하고 이를 처리하여 근육의 수축 운동으로 매개하는 두뇌나 신경계가 존재하지 않는 식물에서 어떻게 운동 반응이 일어날 수 있는 것인가?

17세기 근대과학이 출현하면서 ‘영혼’과 같은 형이상학적이고 비(非)물질적인 개념으로 유기체의 운동을 설명해온 아리스토텔레스주의의 영향력은 점차 줄어들었다. 이 시기 동안 ‘양분’이 아니라 ‘운동’의 관점에서 동물과 식물 사이의 공통점을 발견하려는 시도들이 활발하게 이루어졌다. 가령 아주 미세한 자극에도 순간적으로 수축하는 미모사(mimosa)처럼, 식물이 동물의 근육처럼 급격하게 수축 반응을 보일 수 있는지, 이러한 식물 운동의 메커니즘이 무엇인지를 규명하는 데 관심이 모아졌다. 주목할 점은 식물의 운동을 설명하는 데 있어 영혼 개념과 같은 형이상학적인 접근은 줄었지만, 식물의 운동을 수동적으로 바라보던 고대의 관념은 여전히 강력했다는 것이다.

근대과학 형성기에 만연했던 기계론적 세계관이 동물의 생명현상에 대한 설명만이 아니라 식물의 운동에 관한 논리도 지배했다. 가령 17세기, 찰스 2세가 통치하던 영국 왕실은 왕립학회를 통해 미모사와 같이 운동성을 지닌 식물의 수축운동의 원리를 밝히라고 지시했다. 당시 영국의 저명한 내과 의사들이 연구위원회의 회원으로 선발되어 식물의 운동 원리에 관한 실험 보고서를 작성했다. 1665년에 발간된 연구보고서는 흥미롭게도 당시 선진 의학이론으로 평가받던 하비(William Harvey: 1578-1657)의 ‘혈액순환이론’(1628)에 기초해서 식물의 운동을 설명했다. 이를테면 혈액이 온몸을 순환하면서 근육의 수축을 가능하게 하듯이, 식물도 내부에서 순환하는 액체가 줄기의 급격한 수축운동을 일으키는 원인으로서 간주됐다.<sup>276)</sup> 식물의 운동 원리에 적용된 하비의 이론, 즉 물을 순환시키는 ‘펌프’와 같은 기계 장치의 작동 원리에 대한 비유적 설명은

---

276) Ritterbush, *Overtures to Biology: The Speculations of Eighteenth-century Naturalists* (Connecticut, USA; Yale University, 1964).

근대과학 형성기에 식물의 운동을 기계론적 관점에서 접근했다는 사실을 명확하게 보여준다.

실제로 근대 과학 형성기부터 19세기까지, 식물의 운동은 주로 중력이나 자기력 혹은 삼투압과 같이 물리적 힘에 의해 수동적으로 일어나는 반응으로서 설명돼왔다. 이를테면 아리스토텔레스의 형이상학적 개념인 ‘영혼’을 거부하고 최초로 식물의 운동에 대한 기계적 설명을 제시했던 포르타(Giamattista Della Porta: 1515-1616)는 식물의 뿌리가 수분을 향해 굽는 이른바 굴수성(hydrotropism)이 마치 지구의 자기장과 같이 밀고 당기는 보편적인 힘에 의해 일어나는 현상으로서 간주했다.<sup>277)</sup> 포르타의 견해를 비판했던 경험적 연구방법론의 창시자, 프란시스 베이컨(Brancis Bacon: 1561-1626) 역시 식물의 운동을 외부에서 가해진 물리적 현상으로서 설명했다. 베이컨은 빛에 대한 식물의 움직임, 즉 굴광성은 식물의 한 쪽 부위가 빛에 노출되어 말라비틀어진 현상으로 규정하고 대 철학자, 테오파라스트스(Theophrastus: BC 371-287)의 관점에 기초해서 포르타의 인력-척력 모델을 비판했다. 식물 운동에 대한 기계적 해석은 19세기에도 계속됐는데, 가령 프랑스의 생리학자인 헨리 뒤트로셰(Henri Dutrochet)는 다윈과 비슷하게 식물이 감각 기능을 보유한다고는 생각했지만, 여전히 식물의 운동은 삼투압의 원리와 같이 물리적 힘에 의해 일어나는 수동적이고 기계적인 반응으로서 규정했다.<sup>278)</sup>

식물의 운동 원리를 중력이나 자기력 혹은 삼투압과 같은 물리적 힘에 의해 일어나는 현상으로 설명하는 관점들은 모두, 식물은 외부에서 가해진 힘에 수동적으로만 반응하는 존재라는 것을 전제했다. 마치 물체가 낙하하는 것이 물체의 의지나 주변 환경에 대한 적응적 필요에 의해 일어나는 현상이 아니라, 단지 중력의 작용에 의해 떨어지는 것처럼 식물의 운동도 물리적인 자극에 대한 수동적이고 자동적인 반응으로서 이해됐다. 식물의 운동에 대한 이러한 기계적 해석은 비록 ‘영혼’과 같은 형

---

277) Webster, “The recognition of plant sensitivity.,” pp. 5-23.

278) Whippo, Craig W. and Roger P. Hangarter, “The “Sensational” Power of Movement in Plants: A Darwinian System for Studying the Evolution of Behavior,” *American Journal of Botany* vol. 96 (2009), p. 2118.

이상학적 개념을 거부하고 물리적인 설명을 시도했다 점에서 한 단계 진일보한 해석이었지만, 여전히 식물은 동물과 달리 능동적으로 주변 환경에 적응할 수 없다는 고대의 관념에서 크게 벗어나지는 못했다.

다윈 시대에도 기계적 관점에서 식물의 운동을 해석하는 견해가 당대 식물생리학계의 정설로서 받아들여졌다. 독일의 뷔르츠부르크에서 최첨단 실험 장비와 현대식 연구소를 운영하던 율리우스 작스(Julius Sachs)가 식물의 운동에 대한 기계적 해석을 강력하게 지지했다. 그는 1868년에 출판한 당대 식물학계의 교과서로 사용되던 그의 『식물학 참고서』에서 식물의 뿌리가 땅속으로 자꾸 파고드는 이른바 굴지성이 생기는 원리에 대해 설명했다. 그는 중력이 뿌리 ‘전체’에 작용하기 때문에 뿌리의 무게로 인해 아래로 파고드는 것이라고 주장했다. 작스 역시 중력이라는 물리적 힘으로 식물의 굴지성을 설명한 것이다.

주목할 점은 작스가 자신의 대표적 연구 주제인 ‘식물이 자극을 인식하는 방법’과 관련해서 단순히 기계적인 해석만을 강조한 것이 아니라, 동물의 운동과 식물의 운동을 엄격하게 구분하는 메커니즘을 강력하게 지지한 데 있었다. 작스는 식물도 동물처럼 몸통을 움직이고 순간적인 수축 운동을 할 수 있지만, 이러한 움직임이 일어나는 원리는 동물과는 완전히 질적으로 다른 원리에 의해서 일어나는 현상으로서 간주했다. 가령 동물의 운동은 감각기관을 통해 접수된 외부 자극을 두뇌나 신경계에서 처리하여 근육의 수축 반응으로 이어지는, 이른바 ‘반사의 원리’(reflex)로써 설명됐다. 이에 반해 식물의 운동은 식물과 동물의 운동 사이의 질적인 차이를 강조하는 맥락에서 사용되어 온 할러(Albrecht von Haller: 1707-1777)의 ‘민감성 자극’(irritation) 개념으로 설명됐다.<sup>279)</sup>

작스와 당대 사람들이 받아들였던 민감성 자극 개념은 18세기 이래로 식물의 운동을 설명해오던 핵심적인 용어였다. 언뜻 보기에 할러가 주창한 민감성 자극의 원리는 식물도 동물처럼 외부 자극에 반응하는 반사 원리와 유사한 메커니즘으로 보이지만, 사실 이 원리는 자극을 감각하는

---

279) 비록 할러는 민감성을 생명의 신비로운 기운으로 인식하던 형이상학적인 흐름에서 벗어나 중력이나 전자기적 인력처럼 물질의 내재적인 속성으로서 규정했지만 동물 신경계의 반응과는 무관한 것으로 여겼다. Whippo, et. al., *op. cit.*, p. 2117.



능력에서 운동의 능동적 측면을 배제시켜 감각과 운동을 별개로 취급하는 개념이었다. 즉 민감성 원리는 식물은 동물과 달리 자극과 반응을 효율적으로 처리할 수 있는 두뇌와 같은 중앙집중적인 감각-운동 중추가 존재하지 않는다는 전제 하에서 식물의 운동은 자극이 몸통 전체에 분포돼 있는 세포벽에서 산발적으로 일어나는 기계적인 현상으로 설명했다. 비유를 들어 설명하자면, 동물의 반사 반응의 경우 빛(자극)이 눈(감각기관)을 거쳐 두뇌(감각중추)에서 처리되어 안구 근육(운동기관)의 수축을 통해 빛의 세기에 맞는 홍채의 크기를 적절하게 조절하는 메커니즘이라면, 식물의 민감성 원리는 빛이 감각중추를 거치지 않고 곧바로 눈 세포를 물리적으로 자극하여 눈 근육이 움직이는 수동적인 반응을 의미했다.

작스를 비롯해 19세기의 많은 사람들이 할러의 민감성 원리를 지지했던 이유는 식물은 동물의 두뇌와 같은 감각중추가 존재하지 않는다는 대전제를 공유했기 때문이다. 이후 자세히 살펴보겠지만, 다윈이 수없이 반복한 실험 끝에, 식물의 뿌리 끝에 동물의 두뇌와 같은 감각-운동 중추가 존재한다는 사실을 발견했지만 당시 사람들은 다윈의 주장을 헛소리로 취급했다. 만약 다윈의 주장대로 식물의 뿌리 끝과 같은 제한된 부위에 외부 자극을 감각할 수 있는 물질이 존재한다면, 잎이나 줄기에서 수용된 자극이 뿌리 끝까지 전달될 수 있는 동물의 신경이나 호르몬과 같은 자극과 반응의 전달시스템이 존재해야만 했다. 하지만 당시에는 ‘옥신’(auxin)과 같은 식물호르몬의 존재가 밝혀지기 전으로<sup>280)</sup> 식물의 감각중추에서 처리된 반응을 잎과 줄기 등으로 전달하는 물질적 실체나 메커니즘에 대한 제대로 된 설명체계가 존재하지 않았다. 그런 이유로 식물의 운동은 외부 세계의 다양한 자극을 적절하게 처리하여 상황에 맞는 능동적인 반응을 이끌어내는, 소위 두뇌와 같은 컨트롤 타워가 지배하는 시스템이 아니라 몸통 전체에서 산발적이고 개별적으로 일어나는 기계적인 반응으로 규정됐다.

요컨대 19세기의 지배적 담론은 식물의 운동은 민감성의 원리로, 이에 반해 동물의 운동은 감각-운동 중추를 매개로 한 자극과 반사의 원리로

---

280) 식물의 생장 호르몬인 옥신(auxin)은 1928년 독일의 식물생리학자, 벤토에 의해 발견됐다.

설명함으로서 동물과 식물의 운동은 각기 다른 운동력의 원천에서 일어나는 질적으로 다른 현상으로써 간주됐다. 이처럼 민감성 자극 개념에 바탕을 둔 19세기 식물의 운동에 관한 담론은 동물과 식물 사이의 심연을 강조해 온 고대의 지적 전통에서 크게 벗어나지 못했다. 아리스토텔레스의 형이상학적인 ‘영혼’ 개념이 ‘민감성 자극’이라는 기계적 관념으로 대체되었을 뿐, 19세기에도 여전히 식물은 동물과 달리 주변 환경에 능동적으로 반응할 수 없는 존재로서 간주됐다.

### 3-2. ‘식물의 뇌’에 관한 다윈의 실험

다윈은 식물의 운동을 기계적이고 물리적인 방식으로 설명하는 ‘민감성 자극’ 개념에 동의하지 않았다. 그는 생리학을 전공한 셋째 아들, 프랜시스(Francis Darwin)와 함께 식물의 운동력에 관한 다양한 실험을 수행하여, 민감성 원리의 철학적 바탕이 되는 기계론적 관점에 도전했다. 다윈은 당시 식물의 운동력에 대한 지적 권위를 독점하고 있던 작스의 견해를 의식하여 작스가 수행했던 연구 주제들인 식물이 자극을 인식하는 방법이나 작스가 주로 사용했던 실험 재료인 자엽초를 이용했다. 다윈은 과연 작스의 주장대로 중력의 작용에 의해 식물의 굴성이 생기는지를 확인하는 실험을 설계했다. 만약 뿌리가 땅과 수평을 이룬다면 작스의 주장대로 아랫부분의 전체 세포들이 중력에 의한 무게를 견디지 못해 부풀어 올라야 했지만 그런 현상은 일어나지 않았다.

다윈은 뿌리 전체가 아니라 뿌리의 끝 부분에서만 중력을 감지한다는 폴란드의 식물학자, 시에시엘스키(Theophil Ciesielski)의 주장에 주목하여 그의 주장을 확인하는 실험을 진행했다.<sup>281)</sup> 다윈은 중력을 감지하는

---

281) 시에시엘스키(Theophil Ciesielski)는 다윈에게 식물이 실제로 동물과 동일한 원리에 의해 운동한다는 경험적 사실을 제공했다. 시에시엘스키는 굴지성에 대한 실험을 통해 식물의 뿌리 끝이 중력을 감지하는 핵심 부위이며 이로부터 감각이 전달될 수 있다고 주장했다. 이는 식물도 동물처럼 감각을 수용한 뒤 이를 주변 부위로 전달하고 자극에 적합한 반응을 이끌어낼 수 있다는 것을 암시했다. 당시에는 그의 주장을 뒷받침할 만한 식물의 자극 전달 시스템에 대한 지식이 부재하여 크게 주목받지 못했다.

것으로 알려진 뿌리 끝 부분을 절단하여 식물이 더 이상 중력의 영향을 받지 않고 수평 상태를 유지한다는 사실을 통해 작스가 말하는 민감성 자극의 메커니즘이 존재하지 않는다는 것을 입증했다. 또한 중력의 영향을 강조했던 시에시엘스키의 가설에서 한 걸음 벗어나, 다윈은 식물의 뿌리 끝이 중력이 아니라 접촉에 의한 자극이나 빛에 민감할 것이라는 가설을 세워 이를 전달하는 메커니즘이 존재하는지에 관해 실험했다. 시에시엘스키가 했던 것처럼 식물의 말단 부위를 제거하고 빛의 투과를 달리 하는 대조군 실험을 반복적으로 수행하여 뿌리의 말단 부위로부터 약간 떨어진 지점에서 휘어지는 운동이 일어난다는 사실을 포착했다. 다윈은 이와 같은 내용의 실험을 수차례 반복하여 식물의 뿌리 끝에 동물의 뇌와 같은 감각-운동 중추가 존재한다는 사실을 입증했다.

이외에도 다윈과 그의 아들은 식물이 수직 방향을 인지하는 데 도움을 주는 것이 무엇이며, 식물의 잎이 감촉 같은 자극을 감각해서 반응하는데 걸리는 속도가 얼마나 되는지도 연구했다. 이를테면 시계꽃의 덩굴손은 자극을 받으면 25초 안에 반응을 보였다. 이러한 사실은 당시 양쪽에 난 덩굴손의 성장 속도가 다르기 때문에 식물이 움직인다고 한 작스의 주장과 어긋났다.<sup>282)</sup> 다윈은 다양한 경험적 연구를 통해 작스를 비롯해 그동안 식물의 운동을 물리적 자극에 의해 일어나는 단순한 기계적 반응으로 설명해 온 기존 관념을 거부하고 식물의 운동에 대해 완전히 새롭게 접근하는 대안모델을 제시했다.

다윈이 스스로 인정한 바와 같이 근 40년간 성실하게 수행해 온 식물에 관한 연구의 최종 결론은 식물도 동물의 두뇌와 같은 감각-운동 중추를 뿌리 끝에 보유하고 있어 동물처럼 주변 환경에 능동적으로 반응할

---

다. 그러나 다윈은 시에시엘스키의 연구를 계승하여 식물의 운동력에 관한 선배 연구자의 가설을 경험적으로 확증했다. 다윈은 『식물의 운동력』의 저서에서 자신의 연구가 시에시엘스키의 가설에 기초한 것임을 밝히며 시대를 앞서갔던 선배 연구자의 통찰을 재조명했다. Darwin, *The Power of Movement in Plants* ed. by Fancis Darwin (UK: Cambridge University Press, 2009), p. 4, 523. 다윈에게 미친 시에시엘스키의 연구에 관한 자세한 내용은 Bell, P. R., "The movement of plants in response to light" in P. R. Bell ed., *Darwin's biological work: Some aspects reconsidered* (UK: Cambridge University Press, 1959), pp. 1-47; Whippo, et. al., *op. cit.*, p. 2118-20 참고.

282) 브라운, 『찰스다윈평전: 1859-1882』, 751쪽.

수 있다는 것이었다. 이른바 ‘식물의 뇌’에 관한 다윈의 이론은 2016년, 식물의 감각중추인 뿌리 끝에서 일어나는 빛에 대한 자극-반사의 메커니즘이 분자수준에서 규명되면서 과학적으로 타당성이 입증됐다.<sup>283)</sup> 제대로 된 실험장비도 없이 다윈은 어떻게 이미 140여 년 전에 식물이 동물과 같은 자극-반사의 원리에 입각하여 능동적으로 주변 환경에 적응할 수 있다는 사실을 규명할 수 있었는가?

다윈은 크게 두 가지 맥락에서 자신의 주장을 뒷받침하는 실험을 설계했다. 먼저 그는 작스의 기계론적 관점에서 설계된 가설을 반증하는 간단한 실험들을 수행했다. 앞서 언급한 바와 같이 식물의 뿌리가 지면과 수평일 때 뿌리 전체에 중력이 작용하여 굴성이 생기지 않는다는 것을 보임으로써 작스의 주장을 반박했다. 대신에 뿌리 끝과 같은 특정 부위에서 중력을 감지한다는 시에시엘스키의 주장을 뒷받침하는 여러 실험을 설계했다. 가령 뿌리 끝을 절단했을 때 뿌리의 굴성이 사라진다는 사실이나 뿌리가 자라는 방향으로 통과할 수 없는 장애물을 설치했을 때 뿌리가 장애물을 피하거나 혹은 중력을 거슬러 장애물을 타고 올라가는 등 새로운 진로를 개척한다는 사실을 수없이 반복된 실험을 통해 확증했다.<sup>284)</sup> 이러한 사실은 다윈이 아들과 함께 15년 동안 거의 매일같이 반복한 실험을 통해 뒷받침됐다.<sup>285)</sup>

식물이 동물처럼 능동적인 적응 능력을 보유하고 있다는 다윈의 혁신적인 주장은 그의 진화론적 사유방식을 통해 형성됐다. 즉 다윈의 실험 연구는 당대 식물생리학계의 기계론적 세계관을 공격하는 지적 무기가

---

283) 다윈의 ‘식물의 뇌’에 관한 이론은 2016년 국내의 한 연구팀이 실험을 통해 확증하면서 재조명됐다. 서울대 화학과 박충모 교수가 이끈 연구팀은 식물의 뿌리가 앞에서 흡수한 빛의 정보를 처리하는 것은 물론 잎과 줄기의 생장을 조절한다는 사실을 규명했다. 즉 앞에서 흡수된 빛이 마치 광통신망을 통해 전달되는 것처럼 관다발을 통해 뿌리까지 전달되며, 빛의 정보를 전달받은 뿌리는 피토크롬이라는 광수용체 단백질을 활성화시켜 뿌리의 생장과 발달 및 잎과 줄기의 생장까지 조절하는 사령탑 역할을 한다는 것이 밝혀졌다. 이 연구를 통해, 식물의 뿌리가 마치 동물의 뇌처럼 외부의 다양한 정보를 처리하는 능동적인 중추 기관이라는 ‘식물의 뇌’에 관한 다윈의 오래 전 가설이 분자수준에서 규명됐다. 관련 논문은 Park Chung-Mo, et. al., “Stem-piped light activates phytochrome B to trigger light responses in *Arabidopsis thaliana* roots,” *Science Signaling* 9 (2016), pp. 1-8.

284) Whippo et. al., *op. cit.*, p. 2121.

285) *Ibid.*, p. 2119.

자, 행동의 유전과 적응의 메커니즘을 뒷받침하는 결정적인 증거로써 자연선택설의 타당성을 옹호하는 지식의 방패로서도 기능했다. 사실 다윈이 식물의 운동을 본격적으로 연구하게 된 것은 『종의 기원』(1859)이 출판된 이후에 자연선택설이 유기체의 적응적 행동을 설명할 수 없다는 중상모략에 가까운 비판들에 직면했기 때문이다.<sup>286)</sup> 특히 『종의 기원』을 전체적으로 부정하는 맥락에서 1871년 『종의 창세기』<sup>287)</sup>를 출판한 유능한 진화생물학자인 미바트(George Mivart: 1827-1900)는 자연선택에 의한 점진적 변화가 유기체의 적응적 이익을 부여하지 못할 것이라고 주장하며, 다윈의 진화이론을 부정했다. 미바트는 담장을 기어오르는 식물에 관한 다윈의 저서를 언급하며 진화는 식물의 감각이 어떻게 출현했으며 또 기어오를 수 있게 되었는지에 관한 방법을 설명할 수 없다고 주장했다. 미바트의 비평에 대응하는 차원에서, 다윈은 1872년 『종의 기원』 마지막 판본인 6판을 출판할 때 새로운 한 장(chapter)을 추가하여 담장을 기어오르는 식물들의 운동과 감각이 어떻게 점진적으로 진화할 수 있었는지를 설명했다.<sup>288)</sup>

다윈은 『종의 기원』의 마지막 판본인 6판(1872)을 출판한 이후에 본격적으로 식물의 운동 및 적응에 관한 진화론적 고찰을 시도한 전문 연구서들을 출판했다. 1875년에 출판된 두 권의 저서인 『식충식물』과 『덩굴식물의 운동과 습성』, 그리고 이것들을 종합하여 1880년에 출판한 『식물의 운동력』이 바로 그것이다. 다윈은 진화론적 관점에서 어떻게 식물이 빛과 수분을 쫓아 몸통을 비틀고 담장을 기어오르며 곤충을

286) *Ibid.*, p. 2120.

287) 미바트는 처음에 『종의 기원』 초판이 출판될 당시 만해도 다윈의 이론을 옹호하던 다윈주의자였지만 1869년 종교적 믿음에 기초한 자연학 해석으로 돌아서면서 기독교 간행물인 『먼스』 *Month*에 다윈의 이론을 비판하는 논문을 지속적으로 기고했다. 『종의 창세기』는 이러한 논문들을 묶어서 출판한 미바트의 대표적 저서이다(브라운, 『찰스다윈평전:1859-1882』, 527-29쪽).

288) 다윈은 모든 식물 종들이 촉각의 원시적 형태를 보유하고 있으며 줄기를 꼬는 식물들은 특별히 촉각을 진화시킨 것이라고 보았다. 더불어 그는 촉각이 빛이나 중력을 감지하는 것과 같은 감각으로 우연히 진화해 온 것이라고 주장했다. 마치 동물의 신경이나 근육이 전기나 스트리크닌과 같은 독성물질에 우연히 흥분 반응을 보이는 것과 마찬가지로 식물의 촉각도 다른 감각 능력으로부터 진화한 것이라고 보았다. 자세한 내용은 Whippo et. al., *op. cit.* p. 2120; 브라운, 『찰스다윈평전:1859-1882』, 566쪽.

잡아먹기 위해 순간적으로 수축하는 등 다양한 패턴의 운동력을 지닌 존재로 진화하게 됐는지를 분석했다. 식물의 운동에 관한 다윈의 주요 연구 주제 가운데 하나는 싹이 움트는 순간에 보이는 움직임에 관한 것이었다. 다윈은 식물이 싹이 틀 때부터 원이나 나선을 그리는 이른바 ‘회선운동’(circummutation)의 패턴을 지니고 있으며 이러한 회선운동이 비틀고 꼬며 회전하는 등의 다양한 운동의 원형임을 실험을 통해 입증했다. 마치 수많은 생물 종의 공통의 조상 혹은 기원이 존재하듯이, 식물의 다양한 운동 패턴도 ‘회선운동’이라는 원형에서 유래한다는 것이다. 다윈은 식물의 회선운동이 모든 식물 운동의 원형이며 식물들은 이를 기본으로 주변 환경에 적응하는 과정에서 꼬거나 비틀며 기어오르는 등의 새로운 운동으로 진화한 것이라는 결론을 내렸다. 다윈은 식물의 다양한 움직임들이 회선운동에서 진화한 것이라는 실험 결과를 통해, 고대로부터 식물은 물리적 자극에 수동적으로 반응하는 존재라는 관념에 맞서 식물도 동물처럼 주변 환경에 능동적으로 반응하는 존재라는 완전히 새로운 관점을 제시했다.

다윈은 식물의 운동력에 대한 분석을 통해 식물의 뿌리 끝에서 일어나는 반사반응조차도 단순히 자동적이고 수동적이지 않다는 통찰을 제시했다. 다윈은 크게 두 가지 경험적 근거에 기초해서 기계적 해석을 거부하는 식물의 운동력에 관한 새로운 패러다임을 구축했다. 먼저 식물의 뿌리 끝에 동물처럼 자극과 운동을 효율적으로 매개하는 감각중추가 존재한다는 사실을 규명하여, 식물의 운동력을 관장하는 물질적 토대를 제시했다. 둘째, 이른바 ‘식물의 뇌’에서 일어나는 반사 반응은 기계적인 프로그램에 의해서 수동적으로 일어나는 현상이 아니라, 주변 세계에 대한 전략적 대응이나 유기체의 필요에 의해 능동적으로 적응하는 반응이라는 사실을 뒷받침했다. 다윈은 지렁이와 같은 무척추동물은 물론 심지어 원시신경도 존재하지 않는 식물의 움직임조차도 기계적이지만은 않다는 사실을 통해 생명현상에 대한 데카르트의 기계론적 패러다임에 도전했다. 다윈의 통찰은 식물이나 지렁이보다 보다 훨씬 큰 가변성을 지닌 인간의 두뇌를 인공지능 프로그램이나 신체기계(생존기계 혹은 뉴런기계)에 비

유하는 등 기계론적 지적 유행이 만연해 있는 현대 뇌과학 분야에 시사하는 바가 크다.

### 3-3. 다윈의 실험 연구가 현대 뇌과학 분야에 주는 함의

‘식물의 뇌’에 관한 다윈의 주장은 기계론적 관점에서 식물의 운동을 설명해온 전통적 지식 체계에 대한 근본적인 도전이었다. 그러나 식물의 운동의 원리에 대한 다윈의 새로운 해석은 ‘실험’이라는 경험적 연구에 기초한 것임에도 불구하고 당대 식물학계에서 결코 수용할 수 없는 헛소리로 취급됐다. 다윈은 객관적이고 합리적인 과학 지식의 획득 방법으로 알려진 경험주의의 대원칙에 따라 실험 연구를 충실하게 수행했다. 17세기 프랜시스 베이컨이 체계화 한 경험주의는 개인의 감각 기관을 이용한 경험과 실험을 통해 획득된 지식만이 신뢰할 수 있는 것으로 규정했다. 즉 아리스토텔레스와 같은 고대 사상가들의 문헌이나 성경의 문자해석에 의존하던 전통적인 지식 획득의 방법을 거부하고 ‘자연의 책’에 대한 경험과 관찰을 통해 진정한 지식과 이성을 발전시킬 수 있다고 보았다. 경험주의에서 ‘경험’이라는 용어는 사실에 대한 보편적인 진술을 의미하며 접근하기 쉬운 사례들을 최대한 많이 수집하여 그것으로부터 경험의 보편적인 원리나 법칙을 이끌어내는 것을 말했다.<sup>289)</sup> 다윈도 비슷한 맥락에서 스스로를 “막대한 사실을 수집해 일반적인 법칙을 만들어내는 일종의 기계”<sup>290)</sup>에 비유할 만큼 경험주의를 평생에 걸쳐 수행한 모든 연구의 사상적 기초로 삼았다. 다윈은 1838-39년에 자연선택을 발견하고 진화 이론에 관한 기본적인 아이디어들을 미출판 노트에 정리할 때부터

---

289) 17세기 근대적 과학 사상이 출현할 무렵에 사용된 ‘경험’의 의미는 고대 아리스토텔레스의 ‘경험’과는 질적으로 다른 의미로서 사용됐다. 전통적인 의미의 ‘경험’은 이미 알고 있는 사실을 확인하는 행위이거나 ‘항상’ 보편적으로 관측되는 현상을 뜻했다. 가령 무거운 물체는 떨어지고 해는 서쪽으로 진다는 익히 알고 있는 사실에 대한 인식과정으로 특별히 취급되거나 특수한 경험의 의미와는 다소 거리가 멀었다(샤핀, 『과학혁명』, 103쪽).

290) 브라운, 『찰스다윈평전:1859-1882』, 663쪽.

앞으로 자신이 수행할 연구들이 경험주의에 입각해서 진행될 것임을 명확히 밝혔다. 뿐만 아니라 『종의 기원』의 초판을 출판할 때에는 책 서문에, 베이컨이 과학적 지식을 추구하는 방법에 관해 언급했던 말을 인용하며 자신의 연구가 실험을 중시하는 경험주의에 의거한다는 점을 강조했다.<sup>291)</sup> 다윈이 지렁이 실험을 하게 된 배경 역시, 자연신학의 근본주의 관점을 대변해 온 페일리가 성경을 문자 그대로 해석하여, 지능은 오직 인간만이 부여받은 신성한 정신능력이라는 주장을 반박하는 데 있었다.

이처럼 다윈이 경험주의 관점에서 실험 연구를 충실히 수행했음에도 불구하고, 식물의 뇌를 발견하는 데 사용한 실험 방법과 도구들이 그의 주장을 의심스럽게 만들었다. 19세기의 실험 연구는 내용적으로나 형식적인 측면에서 모두 합리적인 과학 지식과 객관성을 담보하는 과학 활동으로서 간주됐지만, 여전히 실험이 어떻게 과학 지식의 신뢰성을 담보할 수 있는지에 관해서는 통일된 견해가 존재하지 않았다. 즉 실험을 얼마나 반복해서 정교하게 수행됐느냐의 여부보다 실험이 어떤 공간에서 어떤 도구를 이용한 ‘전문가’에 의해 수행됐는가라는 또 다른 잣대가 새로운 과학이론의 신뢰성을 판가름했다. 이러한 잣대를 다윈에게 들이댄 것은 당시 유럽에서 최고의 시설과 첨단 장비를 갖춘 독일의 식물생리학자, 요하네스 작스였다.

작스는 할러의 민감성 자극 개념과 식물의 운동에 대한 기계적인 해석을 지지하는 관점에서 다윈의 실험 연구를 조롱조로 비난했다. 다윈의 실험 연구가 중세 연금술사들의 실험실을 떠올리게 하는 부엌이나 온실과 같은 주거 환경에서 주먹구구식으로 이루어졌다는 이유를 들어 비판했다.<sup>292)</sup> 실제로 다윈의 실험 환경은 작스의 현대식 실험실과는 뚜렷하

291) 위의 책, 138쪽. 19세기 베이컨주의의 영향에 관한 자세한 설명은 Morrell, Jack and Arnold Thackray, *Gentlemen of Science: Early Years of the British Association for the Advancement of Science* (Oxford: Oxford University Press, 1981), pp. 267-75; Richard Yeo, “An idol of the market place: Baconianism in nineteenth century Britain,” *History of Science* vol. 23 (1985), pp. 251-98참고.

292) 실험 환경과 실험의 과학성을 둘러싼 다윈과 작스의 논쟁에 관한 자세한 설명은 Chadarevian, “Laboratory science versus country-house experiments,” pp. 17-41 참고.



게 대비되는 작고 초라한 공간이었다. 다윈은 시골 저택의 지하실이나 정원에서 아마추어 과학자로서 활동하던 신사 계층의 전통적인 연구 환경에서 실험을 했다.<sup>293)</sup> 다윈의 실험 도구들도 그가 어렸을 때부터 사용했던 낡은 저울이나 목수가 만들어준 암실 상자, 눈금자와 같이 급조되거나 오래된 것들이었다.

반면 작스의 연구실은 최첨단 장비들과 고가의 도구들로 채워진 지금의 대학 실험실과 비슷했다. 작스의 실험 도구들은 회전하는 원통형 용기, 각종 계기판, 전기 단자, 연기 나는 실린더들, 박편 절단기, 고배율 현미경을 비롯해 식물의 성장과 움직임을 확대하고 측정할 수 있는 최신 장비들이었다.<sup>294)</sup> 이러한 것들을 갖추고 있었던 작스의 연구실은 당대 최고로서 인정받았다. 작스는 현대식 실험장비들을 당대 실험 연구의 표준이자 생산된 지식의 신뢰성을 담보하는 기준으로 삼았다. 가령 작스의 실험 장비 중에는 식물을 기계에 부착시켜 식물의 움직임을 자동적으로 기록하는 장치도 있었는데, 이 장치는 실험의 정확성과 신뢰성은 실수를 범할 수 있는 사람의 손이 아니라 정밀한 기계에서 나온다는 것을 상징적으로 보여줬다. 이러한 신념을 갖고 있었던 작스는 시골 정원에서 낡은 도구들을 이용하여 생산된 다윈의 ‘식물의 뇌’라는 개념이 그동안 식물의 운동 현상을 설명해온 민감성 개념을 결코 대신할 수 없다고 주장했다.<sup>295)</sup>

하지만 열악한 실험 환경 자체가 다윈의 연구가 지닌 가치를 근본에서 훼손하지는 못했다. 다윈은 작스의 실험장비들이 담보하는 신뢰성을 다른 3가지 측면에서 확보했다. 먼저 다윈의 섬세하고 꼼꼼한 성격과 연구에 대한 불굴의 의지는 실험에서 발생할 수 있는 오류를 최소화하여 작스의 정밀한 실험 장비들의 정확성을 대신할 수 있었다. 그는 식물을

293) 다윈의 실험에 관한 내용은 Rheinberger, Hans-Jorg, and Peter McLaughlin, “Darwin’s experimental natural history,” *Journal of the History of Biology* vol. 17 (1984), pp. 345-68; Ophir, Adi, and Steven Shapin, “The place of Knowledge: a methodological survey,” *Science in Context* vol. 4 (1991), pp. 3-21; Smith, Crosbie, and Jon Agar, eds. *Making space for science: territorial themes in the shaping of knowledge* (Basingstoke: Macmillan, 1998) 등을 참고.

294) 브라운, 『찰스다윈평전:1859-1882』, 749-50쪽.

295) 위의 책, 768쪽.

연구하던 15년 동안 거의 매일같이 실험을 할 만큼 성실했다.<sup>296)</sup> 그는 방대한 실험을 책으로 정리한 『식물의 운동력』 서문에 실험 내용이 끔찍할 정도로 지루하니 “본론의 실험 내용은 대부분 건너뛰고 마지막 장에 요약된 결론을 먼저 읽으라”<sup>297)</sup>고 독자들에게 조언할 만큼 그의 실험은 집요하고 지루할 정도로 반복됐다. 아들, 프랜시스도 작스의 실험실을 몇 번 방문한 후 현대식 실험실에 크게 매료됐지만, 쉽 없이 실험을 반복하는 아버지의 성실함이 최첨단 실험 장비보다 더 신뢰할 만하다고 평가했다. 다윈과 함께 실험을 수행했던 프랜시스는 다윈이 오류를 최소화하기 위해 거의 병적인 수준으로 꼼꼼하게 실험을 수행했다는 사실을 아래와 같이 회상했다.

각각의 실험에 대한 애정과 실험 결과를 단 하나도 놓치지 않으시려는 열정은 이 교배 실험에서 최고조에 달했다. 아버지는 혹시라도 모판에 엉뚱한 덮개를 덮지 않으실까 무척 조심하셨다. 나는 아버지가 씨앗의 개수를 세는 단순한 작업도 결코 대충 처리하지 않고 꼼꼼히 헤아리시던 모습을 지금도 생생하게 기억한다.<sup>298)</sup>

다윈의 꼼꼼한 성격은 작은 알갱이 씨앗을 세는 것뿐만 아니라 실험으로 검증 가능한 거의 모든 변수들을 통제하는데서도 빛을 발했다. 가령 다윈은 식물과 동물의 신경계와 소화계에 존재하는 유사성을 찾기 위해 식충식물들의 역량을 시험하면서 그는 온갖 종류의 물질을 실험 재료로 사용했다. 우유, 홍차, 침, 알코올, 심지어 오줌까지도 식충식물의 촉수가 무엇을 소화시킬 수 있는지 실험했다. 동물의 위에서 단백질 성분을 소화하는 메커니즘이 식충식물에서도 일어나는지를 확인하기 위해 구운 쇠고기나 완숙으로 삶은 계란 등을 제공하여 식충식물들이 동물처럼 소화액을 분비한다는 사실을 알아내기도 했다. 심지어 다윈은 스트리크닌, 퀴

296) Whippo et. al., *op. cit.*, p. 2119.

297) Darwin, *The Power of Movement in Plants*, p. 8; Thompson. Ken, *Darwin's Most Wonderful Plants: Darwin's Botany Today* (London: Profile Books, 2018), p. 72.

298) 브라운, 『찰스다윈평전:1859-1882』, 666쪽에서 재인용

닌, 니코틴과 같은 독성 성분들이 끈끈이주걱의 반응에 미치는 효과를 실험하기도 했다.<sup>299)</sup> 실험에 대한 다윈의 열정에 대해 아들 프랜시스도 아래와 같이 말한 것처럼, 다윈은 실험의 완벽성을 위해, 제기될 수 있는 모든 가설들을 실험을 통해 확인했다.

아버지는 이론을 중시하셨기 때문에 하나도 무심코 버리지 않으셨다. 그래서 다른 사람들 같으면 테스트해볼 생각도 하지 않는 것까지 기꺼이 테스트를 하셨다. …… 실험을 너무 사랑하셨던 것이다. 아버지는 종종 이런 말씀을 하셨다. “그걸 다시 해보지 않으면 마음이 편치 않을 것 같아.” 마치 외부의 힘이 아버지를 조종하는 것 같았다.<sup>300)</sup>

열악한 다윈의 실험 환경에서 생산된 지식에 신뢰성을 더해 준 두 번째 요인은 작스와 같이 현대식 연구실에서 실험을 수행하던 동료 과학자들의 지원이었다. 다윈은 영국에서 활동하는 실험연구자들이나 생리학 교수들과 함께 공동 연구를 수행했으며 그들의 현대식 실험 장비들이 산출한 지식과 표본들을 지원 받기도 했다. 가령 왕립식물원의 원장인 후커와 그의 조수 윌리엄 시스텔턴-다이어만이 아니라 미국 하버드 대학의 식물표본관인 에이서 그레이와 같은 해외 연구자들도 다윈에게 실험 표본을 보내주는 등 다양한 원조를 제공했다.<sup>301)</sup> 또한 다윈은 런던 유니버시티 칼리지의 생리학 교수인 존 샌더슨(John Scott Burdon Sanderson: 1828-1905)교수와 지적으로 긴밀하게 교류했다. 샌더슨 교수는 당대 최고의 생리학자로 알려진 프랑스의 클로드 베르나르 밑에서 수학했으며, 1870년 영국 최초의 생리학 교수로 임명된 마이클 포스터의 뒤를 이은 영국 생리학 분야의 권위자였다. 그의 전공은 근육의 수축 원리를 밝히기 위해 실험 동물에 미세한 전류를 흘려보내는 전기생리학이었다.<sup>302)</sup>

다윈은 샌더슨과의 협동 연구를 통해 당대 선진 학문으로 알려진 전기

---

299) 데스몬드 외, 『다윈평전』, 990쪽.

300) 브라운, 『찰스다윈평전:1859-1882』, 273쪽에서 재인용.

301) 데스몬드 외, 『다윈평전』, 1011쪽.

302) Clarke, *op. cit.*, p. 196.

생리학 지식을 식물의 운동에 관한 자신의 연구에 적용할 수 있었다. 또한 샌더슨은 조직학과 세포 병리학 지식에도 해박하여 다윈이 곤충을 잡아먹는 식충식물의 소화 메커니즘을 규명하는 데 과학적 신뢰를 보증해주는 조력자로도 활동했다. 이를테면 다윈은 1873년 자신의 연구실에서 일하던 젊은 생리학자이자 샌더슨의 제자였던 조지 로마니스를 통해 샌더슨과 지적 교류를 할 수 있었고, 끈끈이주걱의 세포에서 일어나는 응집 반응의 생리적 메커니즘에 관한 궁금증을 해결할 수 있었다. 처음에 샌더슨은 식물이 동물처럼 수축 운동을 한다는 다윈의 주장을 듣고 조금 의아해 했지만 다윈의 실험실을 방문한 후 본격적으로 식물의 운동 원리를 파헤치는 일에 뛰어들었다. 샌더슨은 작스가 동물실험에 이용하던 도구들을 식물 연구에 적용했던 것처럼, 평소에 개구리 다리 근육에 부착하던 전기탐침을 식물의 잎에 부착하여 식물생리학 실험을 수행했다. 그는 다윈의 연구를 실험적으로 입증하는 과정에서 식충식물의 잎이 “마치 동물의 근육처럼” 반응한다는 사실을 발견했다. 그는 이와 같은 실험 결과를 1873년 영국과학발전학회의 연례 회의에서 발표하여 다윈의 연구가 과학자 커뮤니티 내에서 공식적으로 승인받는 계기를 마련하기도 했다.<sup>303)</sup> 런던화학왕립학회의 회원이었던 에드워드 프랭클랜드 역시 다윈이 부엌 실험실에서 수행하기에 너무 복잡한 실험을 자신의 연구실로 가져가 식충식물의 실험 재료들을 분해한 뒤 그 즙에서 소량의 펩신과 동물의 주요 소화액인 염산을 추출하는데 성공했다.<sup>304)</sup> 이처럼 다윈의 식물 연구는 샌더슨을 비롯해 평소에 식물에 대해 별다른 관심이 없었던 실험연구자들이 식물생리학에 주목하게 만드는 지적 자극을 제공했다.

다윈의 열악한 실험실에서 생산된 지식들은 영국 최고의 전문가들과 교수들로 구성된 지식의 네트워크 안에서 과학성과 객관성을 갖출 수 있었다. 가령 ‘다윈의 불독’으로 불릴만큼 다윈을 열렬히 지지했던 헉슬리는 사우스 켄싱턴에서 운영하는 과학 학교에서 실험연구를 위한 연수 프로그램의 권위자였고 최초로 영국의 생리학교실을 신설했던 포스터는 다윈과 교류하며 런던과 케임브리지에서 실험 연구를 선도했으며, 다윈의

303) 브라운, 『찰스다윈평전:1859-1882』, 657-59쪽.

304) 위의 책, 657쪽.

열렬한 지지자인 식물학자, 후커와 시스틴 다이어는 왕립식물원에서 실험생리학 분야를 개척한 인물들이었다. 이러한 동료들의 활동들이 아마 추어 분위기가 물씬 풍기는 다윈의 정원과 온실에서 생산된 실험 결과물에 ‘정상과학’이라는 인증마크를 찍어주었다. 즉 다윈의 실험 결과를 신뢰하는 전문가들이 모여 관련 지식의 이론적 틀이나 실험의 조작과 숙련된 기술 그리고 새로운 용어들을 창출하면서 다윈의 실험 연구의 과학성을 지탱해주는 하위 분야를 형성해나갔다.<sup>305)</sup>

마지막으로 다윈의 실험은 대조군과 같이 보편적으로 인정되는 실험의 기본 요건에 충실했다. 러시아의 식물학자이자 다윈의 책을 번역하여 그의 사상을 러시아에 전파하는 데 크게 기여했던 클리멘트 티미랴제프가 다윈의 대조군 실험 현장을 보고 크게 감탄했던 것처럼,<sup>306)</sup> 다윈은 실험 연구자들에게 익숙하고 보편적으로 사용되는 방법을 실험의 근간으로 삼았다. 즉 다윈의 실험이 지닌 강점은 실험의 단순함에 있었다. 다윈의 구식 실험실은 단순하게 설계된 실험 샘플들로 가득했다. 비록 다윈의 실험 환경은 겉보기에 볼품이 없었지만 다윈의 정원을 방문한 사람들 중에는 단순하게 설계된 다윈의 실험 모델이 그의 연구의 강력함을 보여주는 증표로 여겼다. 가령 1882년 제네바에서 다윈을 방문했던 칸돌은 다윈의 강점이 단도직입적인 질문을 단순한 형태의 실험으로 구현하는 데 있다고 아래와 같이 말했다.

그분은 연구실을 들이기 위해 궁전을 짓는 분이 아니었다. 온실을 가서 봤는데, 그곳에서는 잡종 식물에 관한 놀라운 실험들이 잔뜩 진행 중이었다. 그런데 실험에 사용되는 식물은 담쟁이덩굴이 전부였다.<sup>307)</sup>

사실, 단순한 실험의 강점은 신뢰성 확보를 위해 다른 연구자들이 실

---

305) 위의 책, 752-54쪽.

306) 클리멘트 티미랴제프는 다윈의 대조군 실험에 대해 다음과 같은 인상을 남겼다. “파리지옥을 심은 화분들이 늘어서 있었는데, 화분마다 양철판으로 반반씩 구분되어 있었다. 한쪽 앞에는 고기를 주고, 다른 쪽 앞에는 고기를 주지 않았다.” 인용문은 브라운, 『찰스다윈평전:1859-1882』, 755쪽.

307) 위의 책, 756쪽에서 재인용.

험을 재현하는데서 결정적으로 중요했다. 연구 성과를 다른 사람들이 볼 수 있으려면 반복해서 실험을 재현할 수 있어야 했고 그 과정을 통해 실험 내용이 사실로 입증될 수 있기 때문이다. 이를테면 다윈의 연구를 전면에서 부정했던 작스는 다윈의 실험을 재현할 수 없다는 이유를 들어 비판했는데<sup>308)</sup> 이러한 사례에서 보듯 검증을 위한 재현 실험은 한 편에서 연구의 타당성을 와해시키기도 하고 다른 한 편에서는 과학적 신뢰를 보증하기도 했다. 비록 노쇠했던 다윈은 작스의 비판에 일일이 대응할 수 없었지만, 다윈의 실험은 그가 사망한 이후에 신뢰할 만한 연구 방법으로서 공인을 받으며 후배 연구자들에게 계승됐다. 가령 1928년 네덜란드의 식물학자 프리츠 벤트(Fritz W. Went)는 다윈의 실험을 재현하여 그동안 규명되지 않았던 자극 전달 물질이 식물의 생장 호르몬인 옥신(auxin)이라는 사실을 발견했다.<sup>309)</sup>

후대의 과학자들이 재조명하고 있는 식물의 뇌에 관한 가설을 통해 다윈은 식물은 물론 지렁이의 뇌에서 인간의 뇌에 이르기까지 모든 감각중추에서 관장하는 단순한 반사 반응조차도 수동적이고 기계적이지만은 않다는 통찰을 제시했다. 무려 140년 전에 제대로 된 실험도구도 호르몬의 개념도 부재했던 상황에서 다윈이 식물의 뇌라는 혁신적인 가설을 제시할 수 있었던 것은 그가 기계론적 사고에서 벗어나 지능의 본질을 진화론적 관점에서 사유했기 때문이다. 즉 다윈이 식물의 뇌의 유연하고 가변적인 기능에 관해 통찰할 수 있었던 것은 고정불변적인 세계관의 기계론적 자연관 대신 지능이 행동의 유전의 메커니즘에서 변화의 동력으로서 작용해왔다는 이른바 변이 현상을 설명하는 진화의 원리에 주목했기 때문이다.

최첨단 실험 장비를 갖춘 작스의 현대식 실험실이 아니라 다윈의 초라한 온실에서 ‘식물의 뇌’라는 위대한 발견이 이루어졌다는 사실은 과학지식의 객관성이 실험 도구보다는 가설의 철학적 바탕에서 기인한다는 것을 간접적으로 말해준다. 작스는 실험을 통해 생산되는 과학 지식의 객관성이 정밀한 기계나 실험 도구에서 나온다고 주장했다. 작스의 이와

308) 위의 책, 768쪽.

309) 위의 책, 768-69쪽; Whippo et. al., *op. cit.*, p. 2124.

같은 관점은 그가 기계론적 관점에서 식물의 운동을 연구했던 기계적인 사유방식과 무관하지 않다. 17세기 기계론적 철학은 천체의 운동이나 물체의 동역학을 설명하는 데 있어 매우 유용하고 신뢰할 만한 사유방식이었지만, 생명현상에 대해서는 끊이지 않는 논란거리를 양산해왔다.<sup>310)</sup> 생명현상에 대한 기계적 유비, 가령 펌프나 계산기 혹은 컴퓨터에 대한 유비는 단순한 수사적 표현이 아니라 실제로 그런 기계 장치들의 작동원리들이 소화나 호흡 심지어 정신 작용을 설명하는 객관적인 과학지식의 토대로 간주돼왔다.<sup>311)</sup> 이를테면 정신에 대한 기계론적 접근이 인공지능이라는 상징적 고안물에서 fMRI와 같은 최첨단 실험 기기에 이르기까지 다양한 기계적 고안물들과 결합되면서 객관적인 과학지식으로 승화됐다. 기계론적 관점에서 과학지식은 기계적 고안물에 대한 이해로부터 분리될 수 없으며 작스의 신념처럼 과학지식의 객관성은 실험 기계에서 나오는 것으로 간주되고 있다.

그러나 다윈은 경험적이고 상식적인 수준에서 생명현상이 기계적으로만 일어나지 않는다는 사실에 기초하여, 동물과 식물의 운동을 자동적이고 수동적인 반응으로 이해하는 기계론적 관점에 동의하지 않았다. 지렁이의 지능과 식물의 뇌에 관한 다윈의 위대한 발견은 생명현상에 대한 기계론적 접근을 거부한 데서 시작됐다. 다윈의 관점에 따르면 과학 지식의 신뢰성은 실험 기기에 의해 자동적으로 보증되는 것이 아니라 그러한 실험들이 어떤 철학적 사유로부터 출발하는지를 검토하는데서 유도된다. 식물의 운동에 관해 후대에 계승된 과학적 연구 모델이 기계론적 사고에서 벗어나지 못했던 작스의 최첨단 실험 공간이 아니라 기계론적 접근을 거부했던 다윈의 초라한 온실에서 생산됐다는 점에서 이러한 사실을 알 수 있다.

두뇌를 스캔하는 장비들이나 유전자 분석법이 심지어 사이코패스 유형의 범죄자들의 폭력을 미리 예방할 수 있는 유용한 정보를 제공하는 것으로 여겨지기도 한다.<sup>312)</sup> 가령 사이코패스와 뇌 손상 간의 연구를 수행

310) 김동광, 『생명의 사회사』 (궁리출판사, 2017), 26-27쪽.

311) 사핀, 『과학혁명』, 190-191쪽.

312) 진화심리학은 인간 본성의 보편성을 강조하며 모든 남성의 여성폭력에 대한 본성적

했던 미국의 연구자들은 수감 중인 20명의 폭력범 사이코패스 진단을 받은 사람들의 뇌를 fMRI로 스캔해서 다른 범죄자들과 비교하여, 감정이입과 감동에 관여하는 뇌의 두 영역인 복내측 전두피질과 편도체 사이에서 비정상적인 특징을 발견했다고 보고했다.<sup>313)</sup> 문제는 fMRI를 이용한 사례 연구들이 대체로 연구자들 사이에서 동일한 결과를 산출하지 못하며 왕왕 재현 실험에 실패한다는데 있다. 가령 영국 내무성 범죄수사와 관련해 활동 경력이 있는 펜실베이니아 대학의 아동심리정신의학자, 애드리언 레인(Adrian Raine)은 사이코패스의 뇌 속의 특이한 점을 해마와 뇌량에서 발견했다.<sup>314)</sup>

다윈은 식물의 뿌리 끝에서 일어나는 단순한 반사 반응조차도 기계적으로만 일어나지 않는다는 사실을 입증했다. 인간의 두뇌에서 일어나는 사고의 과정은 관념의 기계적 연결이나 견기와 같은 자동적인 반사 반응이 아니라, 자기성찰적인 관점에서 과거의 행동을 돌아보고 현재의 행동이 미래에 미칠 영향 등을 숙고하는 비(非)기계적인 방식으로 일어난다. 다윈의 실험은 실제 자연계에 존재하는 생명활동이 기계적으로만 일어나지 않는다는 사실을 보여줌으로써, 17세기 동물기계나 오늘날 인공지능과 같은 기계적 유비가 인간은 물론 지렁이와 같은 하등동물과 식물의

---

경향성에 중점을 둔다(최재천, 장대익 외, 『살인의 진화심리학: 조선 후기의 가족 살해와 배우자 살해』, 2003; Daly, et al., *Homicide*, 1988). 행동유전학은 소수에게 확인되는 폭력성의 위험을 야기할 병리학적 요인으로 이끄는 뇌와 행동에서의 유전적 차이에 관심을 갖는다. 이 연구에서는 호전성과 폭력성의 유전학을 강조하며, 특히 배우자나 가족 살해범뿐 아니라 정육에 이끌려 연쇄 살인을 저지른 자를 포함해 가정 내 살인을 저지른 남성에 초점을 맞춘다. 또한 뇌 해부학과 행동 연구자들은 발달 미숙, 약물 남용, 외상 혹은 사고에 따른 비정상성을 연구해왔으며 감정 및 폭력적 행동과 연관된 뇌의 부분을 밝히고자 한다. 그러나 뇌에 장애가 있다고 해서 필연적으로 폭력적 행동이 유발되지는 않는다. 실제로 뇌손상을 입은 대부분의 사람은 폭력적이지 않다. 폭력적 행동과 생물학적 물질 사이의 연관이 자동적으로 인과관계를 형성하는 것이 아니라는 점을 인식할 필요가 있다. 가정폭력의 세대 간 유전에 대한 연구는 여전히 결론을 도출하지 못하고 있다. 한 편에서 사회학적 연구는 유죄 선고를 받은 살인자들의 삶의 이력에 공통점이 있음을 지적해왔다(Dobash et al., *Homicide in Britain*, 2002; Prichard and Stroud, "A reply to Helen Barnes, comment on child homicide.", 2002). 자세한 내용은 리스, 『새로운 뇌과학』, 174-78쪽.

313) University of Southern California, 'USC Study Finds Faulty Wiring in Psychopaths', *ScienceDaily*, 11 March 2004.

314) Editorial, 'Deceiving the Law', *Nature Neuroscience*, Vol. 11, (2008), p. 1231; 로즈 외, 『급진과학으로 본 유전자, 세포, 뇌』, 34쪽.



운동을 설명하는 데 오류가 있다는 점을 간접적으로 뒷받침한다.

### 3부. 의식에 관한 다윈의 연구와 기계론적 관점 비판

: 『인간의 유래1』를 중심으로

#### 1장. 의식이란 무엇이며, 왜 의식을 연구하는가?

현대 뇌과학 및 인지과학 분야가 많은 시간과 노력을 투여하여 인간의 심리와 행동, 그리고 본성에 관해 탐색해 온 이유는 우리 자신이 어떤 존재인지, 이른바 ‘의식’(consciousness)에 관한 합리적인 설명을 제공하기 위해서이다. 의식은 고대로부터 동물과 인간을 구별 짓는 인간만이 지닌 고유한 정신 능력으로서 인간의 본질(본성)로서 간주돼왔다.

그렇다면 인간의 본질을 구성해온 의식이란 무엇인가? 서양의 지적 전통에서 의식에 관한 주제는 고대 그리스로 거슬러 올라갈 만큼 오래전부터 다루어져왔으며 의식이 아닌 이성적 영혼(rational soul)으로 불려왔다. 아리스토텔레스가 이성적 영혼을 인간만이 지닌 영혼으로 규정한 이래로 이성적 영혼, 즉 의식은 인간의 추상적이고 고차원적인 정신 능력의 바탕이 되는 지능(이성)을 의미했다. 이성적 영혼은 13세기에 활동했던 토마스 아퀴나스와 같은 교부 철학자들에 의해 불멸의 영혼으로 승격되면서 의식의 원천으로 간주됐다.<sup>315)</sup> 이성적 영혼이 인간의 본질(의식)을 구성한다는 생각은 17세기 기계론적 자연관이 지배하는 근대 과학사상이 출현한 이후에도 계속 이어졌다. 또한 19세기 자연신학이 과학을 지배하던 시기에도 이성적 영혼은 창조주가 오로지 인간에게만 부여한 능력으로 간주되어 동물의 지능을 부정하는 논거로서 사용되기도 했다. 요컨대 고대로부터 19세기 신학적 세계관이 지배할 때까지 의식의 정신적 실체는 주로 지능을 의미했으며 지능이 인간과 동물을 구별 짓는 인간의 본질로서 간주돼 왔다.

그러나 플레밍과 같은 자연신학자들이 미약한 수준이나마 동물의 지능

---

315) 캔델, 『기억을 찾아서』, 415쪽.

을 인정한 것처럼 19세기 이래로 지능이 인간의 본질을 구성한다는 관념이 허물어지기 시작했다. 당대 영향력 있는 자연신학자들은 동물이 지능만이 아니라 양을 모는 개가 사람의 휘파람 소리와 같은 추상적인 신호를 이해할 수 있고 보편적인 개념을 형성할 수 있다는 주장을 공식적인 출판물을 통해 제기하기도 했다. 다윈은 자연신학 내부에서 제기되는 동물지능론을 수용하여<sup>316)</sup> “인간과 고등동물이 보이는 정신 능력의 차이는 그것이 아무리 클지라도 정도의 문제이지 결코 종류의 문제가 아니라는 사실”<sup>317)</sup>을 강조했다. 이를테면 『인간의 유래』 3장에서 다윈은 감정 · 호기심 · 모방 · 주의력 · 기억 · 상상 · 도구 사용<sup>318)</sup>만이 아니라 추상적 개념 · 자의식 · 언어 · 미적 감각 등 전통적으로 인간의 본질로서 규정되어 온 정신 능력이 동물에도 존재한다는 사실을 수많은 경험적 근거를 들어 뒷받침했다.<sup>319)</sup> 그러나 다윈은 동물과 인간의 정신 능력 사이의 차이에 대해서도 논하며 동물의 정신 능력이 도달하지 못한 인간 고유의 의식적 속성을 도덕과 자유의지에서 찾았다.

21세기 뇌과학 연구에서 의식은 무의식의 반대 의미로서 ‘깨어있는 상태에서의 시각적 경험’이라는 다소 생경한 의미로 사용되고 있다. 이러한 정의에 따르면 의식은 두뇌가 깨어있는 상태, 즉 두뇌에서 시각정보를 처리하는 것과 같은 지각 활동의 산물로서, 의식은 대뇌 피질의 감각질(qualia)에서 만들어내는 개인의 주관적 관념으로 해석된다.<sup>320)</sup> 이를테면 분자생물학의 용어로 기억의 메커니즘을 기술한 에릭 캔텔은 “개인 각자의 뇌”에서 “자아에 대한 의식과 자유의지”<sup>321)</sup>가 형성되는 것이라고 주장한다. 또한 DNA 이중 나선 구조를 발견하여 현대 생명과학 분야에

316) Richards, *Darwin*, pp. 128-34.

317) 다윈, 『인간의 유래1』, 206쪽.

318) 다윈은 인간과 동물의 중요한 차이는 도구를 사용하느냐의 여부가 아니라 지속적으로 생존에 필요한 수단을 만들어 사용할 수 있느냐에 달려있다는 점을 강조했다. 그는 도구를 사용하는 것과 만드는 것 사이의 질적인 차이를 이해하는 것이 중요하다고 다음과 같이 말했다 “유인원은 …… 싸울 때나 견과를 깨뜨려 열기 위해 돌맹이를 이용할 수도 있지만 돌맹이를 이용하여 도구를 만들겠다는 생각을 하는 것은 정말로 유인원의 능력을 벗어나는 일이다.”(다윈, 『인간의 유래1』, 205쪽).

319) 다윈, 『인간의 유래1』, 123-66쪽.

320) 라마찬드란, 『두뇌실험실』, 424쪽; 리스 외, 『새로운 뇌과학』, 13-14, 110쪽.

321) 캔텔, 『기억을 찾아서』, 30쪽.

유전자 중심의 도그마를 수립한 F. 크릭 역시 아래 인용문에서 보는 것처럼, 의식을 깨어있는 상태에서 시각 정보를 처리하는 두뇌의 지각 활동으로 규정한다.

나는 지각(awareness)을 의식(consciousness)의 특수한 한 측면으로 사용했지만, (특히 ‘**시각적 지각**’이라는 식으로) ‘**지각**’과 ‘**의식**’을 서로 바꾸어 써도 무방한 개념으로 사용했다. 일부 철학자들은 두 개념을 구분해서 사용하지만, 그 차이에 대한 일반적인 합의는 없는 형편이다. 솔직히 고백하자면 대화중에 사람들을 놀라게 하고 싶을 때에는 ‘의식’이라는 말을, 그리고 그런 생각이 없을 때에는 ‘지각’이라는 말을 사용했다<sup>322)</sup>

그러나 크릭과 같이 의식을 시각적 지각으로 번역하는 신경학적 정의는 본래 인간의 본질을 규정해 온 의식의 의미를 왜곡한다. 크릭을 비롯해 현대 뇌과학 연구자의 다수가 생각하듯, 시각적 경험을 뜻하는 의식의 정의에 따르면 색맹이나 시각장애인처럼 시각적 지각 능력을 상실한 사람들은 의식이 존재하지 않는 것으로 간주된다. 무엇보다 의식에 대한 이러한 개념적 접근은 인간과 동물의 차이점보다 양자 사이의 공통점을 의미하여 인간의 본질에 대한 연구적 가치를 발견하기 어렵다. 왜냐하면 의식을 마치 뇌의 조명 스위치를 켜 상태처럼 깨어 있는 상태로 규정한다면, 집에서 기르는 애완동물과 그 주인이 동일한 의식을 지닌 것으로 간주되기 때문에 인간의 의식에 대해서는 아무런 설명을 제공해주지 못하기 때문이다.<sup>323)</sup>

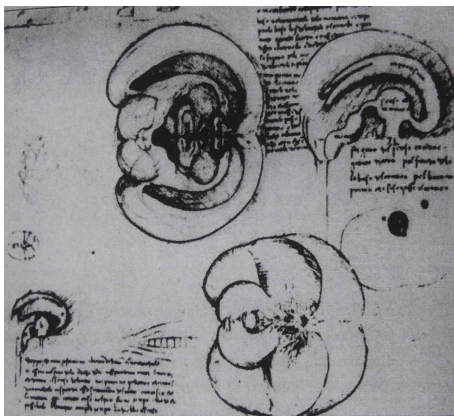
최근 뇌과학 분야에서 의식에 대한 이해는 인간이 동물과 다른 이유를 설명하는 정신적 실체에 대한 규명보다 두뇌의 활동으로서 의식을 어떻게 신경학의 용어로 번역할 것인지에 주로 초점이 맞춰져 있다. 의식에 관한 화두는 ‘의식이란 무엇인가?’라는 질문에서 ‘의식은 두뇌의 어디에 자리하는가?’라는 물음으로 대체됐다. ‘의식이란 무엇인가?’라는 물음에 대한 캔델과 크릭의 대답은 각 개인의 두뇌에서 시각적 이미지를 만들어

322) 크릭, 『놀라운 가설』, 31쪽 각주.

323) 리스 외, 『새로운 뇌과학』, 92-93쪽.

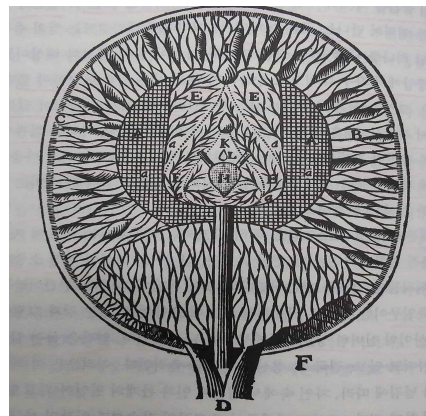
내 듯이 의식의 실체는 곧 개인들의 두뇌에서 형성된다는 것을 의미하는 셈이다. 이러한 관점에 따르면 의식을 포함한 인간의 모든 심리와 행동은 두뇌를 들여다보면 알 수 있는 것으로 간주된다. 실제로 크릭은 fMRI를 이용하여 두뇌에서 시각정보를 처리하는 ‘전대상구’(anterior cingulate sulcus, 대뇌의 안쪽 영역에서 앞쪽의 맨 위 부분)라는 부위에서 자유의지를 발견할 수 있다고 주장했다.<sup>324)</sup>

[그림4] 레오나르도 다 빈치가 그린 뇌실 그림들 (1506년)



Schiller, “The Cerebral Ventricles” (1997), p. 1159.

[그림5] 데카르트, 뇌의 단면도와 송과선(그림에서 H) (1664년)



샤핀, 『과학혁명』 (2002), 194쪽.

두뇌에서 인간의 본질을 탐색해 온 지적 경향은 두뇌를 스캔하는 실험 기기의 등장이나 신경학 지식의 발전에 앞서 두뇌와 정신(의식)을 동일시하는 기계론적 철학에서 연유해왔다. 기계론적 세계관이 과학 사상을 지배하던 17세기에도 의식에 관한 연구는 주로 이성적 영혼의 집이 두뇌의 어느 부위에 존재하는지를 규명하는데 집중돼 있었다. 가령 레오나르도 다 빈치(Leonardo Da Vinci: 1452-1519)는 [그림4]에서 보듯 이성적 영혼이 뇌척수액으로 가득 차 있는 뇌실들(cerebral ventricles)에<sup>325)</sup>, 그

324) 크릭, 『놀라운 가설』, 428-31쪽.

325) [그림4]는 1506년 레오나르도 다 빈치가 두뇌의 양쪽에 위치한 측뇌실(제1, 2뇌실), 간뇌 부위의 제3뇌실, 그리고 후두부의 제4뇌실의 위치를 측면과 윗면 등에서 관측한

리고 르네 데카르트는 [그림5]의 송과선(pineal gland)<sup>326)</sup>이라는 두뇌의 더 깊은 곳으로 파고들어가 이성적 영혼의 집을 마련했다.

그러나 다 빈치와 데카르트의 주장은 17세기를 대표하는 저명한 신경 해부학자이자 근대 신경학의 토대를 놓았던 토마스 윌리스(Thomas Willis: 1621-1675)<sup>327)</sup>의 경험적 연구에 의해 반박됐다. 윌리스는 2년 동안(1661-63) 거의 매일같이 수행한 인간과 동물의 비교 해부와 동물생체 실험을 통해 데카르트가 말한 이성적 영혼의 집인 송과선은 새나 물고기의 뇌에서도 발견되며 심지어 유인원 동물의 송과선은 인간보다 더 크고 발달되어 있다는 사실을 발견했다. 또한 그는 개의 목 부위에서 두뇌로 올라가는 경동맥에 물감을 주입하여 다빈치가 주장하는 뇌실에는 혈액과 양분이 공급되지 않으며 단지 주름이 접혀있는 빈 공간에 지나지 않는다는 사실을 경험적으로 증명했다. 비교해부학의 권위자답게 윌리스는 인간 두뇌와 유인원 동물의 두뇌 구조가 해부학적으로 크게 다르지 않다는 사실을 깨닫고 동물에 비해 인간에게서 발달되어 있는 대뇌피질의 주름

---

이미지를 스케치한 것이다. 그림에는 뇌에 밀랍을 채워 뇌실의 모양을 정확히 측정하려 했다고 서술되어 있다(Schiller, Francis, "The Cerebral Ventricles: From Soul to Sink," *History of Neurology* vol. 54 (1997), p. 1159; 리스 외, 『새로운 뇌과학』, 5-6쪽). 레오나르도는 세 번째 뇌실에 시각과 청각 등 모든 감각 정보가 모이고 처리된다고 생각하여 이곳을 '센소리엄 꼬뮤네'라고 부르며 영혼의 자리로 규정했다(Pevsner, Jonathan, "Leonardo da Vinci's contributions to neuroscience," *TRENDS in Neurosciences* Vol. 25, April 2002, pp. 217-18). 뇌실을 이성적 영혼이 자리하는 두뇌의 핵심 부위로 볼 것인가를 두고 르네상스 시대의 적지 않은 논쟁이 있었다. 이에 관한 내용은 지며, 『영혼의 해부』, 229-231쪽 참고.

326) 데카르트는 이원론의 관점에서 육체와 정신을 엄격하게 분리시켰다. 대신에 육체에서 마음으로 또 마음에서 육체로 운동을 전달할 수 있는 이른바 정신과 물질이 만나는 장소로 송과선이라는 작은 기관을 지정했다(그림5에서 H). 송과선은 수면유도 호르몬으로 알려진 멜라토닌의 분비 기관이다. 데카르트는 인체 해부의 경험은 없었지만 술방울 모양의 송과선이 뇌의 중앙에서 좌우 대칭의 균형을 유지하며 어느 쪽으로도 치우침이 없는 위치에 존재한다는 이유를 근거삼아 이성적 영혼의 집으로 규정했다(샤핀, 『과학혁명』, 192-93쪽).

327) 윌리스는 근대적 의미의 신경학(neurologie)이라는 이름을 고안했으며, 뇌에서 일어나는 자동반응을 설명하기 위해 반사작용(reflex)이라는 말을 처음 사용했다. 또한 심장에서 뇌로 혈액을 공급하는 경동맥의 기능과 혈관 구조를 규명하여 그의 이름은 '윌리스 씨클'(Circle of Willis)이라는 해부학 용어로 오늘날까지 전해져 오고 있다. 또한 그는 신비주의 영역에 머물러 있었던 교감현상을 신경학적으로 설명하고 대뇌피질이나 소뇌와 같이 두뇌의 다양한 부위와 영역을 국지화하여 각각에 맞는 기능을 규명하는 등 최초로 근대적인 신경학 연구를 시도한 것으로 평가받고 있다(지며, 『영혼의 해부』, 229-35쪽).

에 주목했다.<sup>328)</sup> 윌리스 역시 신이 인간에게만 부여한 이성적 영혼의 존재를 부정하지 않았기 때문에 영혼의 생물학적 토대를 탐색하는 일을 멈추지 않았다.

그러나 21세기 뇌과학의 화두로서 제기되는 ‘의식은 두뇌의 어디에 존재하는가’라는 물음은 17세기의 동일한 질문과 다른 함의를 지닌다. 이를테면 17세기 이성적 영혼에 관한 담론은 비록 두뇌에 대한 탐색을 통해 이루어지기는 했지만, 의식의 원천은 창조주라는 신성에서 기인한 것으로 간주됐다. 이에 반해 21세기 의식의 문제는 두뇌라는 물질이 의식을 만들어낸다는 전제 하에 두뇌를 들여다보면 인간의 심리와 행동을 알 수 있다는 방법론으로 나아간 것이다. 즉 오늘날 일부 뇌과학 연구자들은 두뇌가 의식과 같은 정신 활동을 관장하는 생물학적 기관이라는 객관적인 사실과 두뇌에서 생각이 만들어진다는 증명되지 않은 관념을 구분하지 않는다. 이러한 관점에 따르면 두뇌는 의식을 관장하는 생물학적 ‘토대’이자 동시에 의식을 구성하는 관념의 재료들을 만들어내는 공장이기도 하다.

그러나 의식의 원천에 관한 담론은 현대 뇌과학 연구에서 완전한 합의에 이르지 못한 대표적인 쟁점이다. 심지어 사전적 의미에서도 의식의 원천에 관한 정의는 통일돼 있지 않다. 이를테면 표준국어대사전에 따르면 의식은 크게 두 가지 의미로 정의된다. 먼저 앞서 크릭의 주장처럼 의식은 깨어있는 상태에서 자기 자신이나 사물에 대하여 인식하는 작용을 가리킨다. 두뇌에서 처리하는 시각적 정보가 의식이라는 관념을 구성한다는 맥락에서 각 개인의 두뇌에서 개인의 주관적 의식을 만들어내는 것으로 간주된다. 다른 한 편에서 사전적 의미의 의식은 사회적 · 역사적으로 형성되는 사물이나 일에 대한 개인적 · 집단적 감정이나 견해나 사상을 의미한다. 이러한 정의에 따르면 의식은 사회적 · 역사적 경험의 산물로서 현실세계에서 일어나는 객관적 경험을 통해 형성됨으로 의식의 원천은 주로 외부 세계에 존재하는 것으로 간주된다.

의식의 원천에 관한 쟁점은 인간이 사회적 존재로서의 개인인지 아니

---

328) 지머, 『영혼의 해부』, 229-36쪽.

면 사회로부터 유리된 원자화된 개인인지 이른바 ‘인간은 어떤 존재인가?’라는 근원적인 물음을 관통한다. 인간의 본질을 두뇌나 신경세포 혹은 유전자에서 발견하려는 시도들은 기본적으로 인간을 원자화된 개인으로 인식하는 개인주의 관점에 기초한다. 인간을 단순히 개별화 된 존재로 인식하는 개인주의 접근법은 개인의 감각적 경험을 사회적 맥락으로부터 분리시켜 두뇌나 뉴런에서 일어나는 시각적 감각 반응과 동일시한다. 이와 같은 전제에서 두뇌에서 지각활동을 감지할 수 있는 fMRI가 의식을 포함한 인간의 복잡한 심리와 행동에 대한 유의미한 설명을 제공할 수 있다는 소위 ‘과학적’ 가정이 성립된다.

경험을 단지 주관적인 심리상태로 환원하는 개인주의 접근법에는 사회적 맥락이나 객관적인 현실이 존재하지 않는다. 이러한 사실은 fMRI 안에서 아프리카의 구호활동 사진을 보고 있는 사람을 대상으로 한 실험에서 극명하게 드러난다.<sup>329)</sup> 즉 실험자의 시각적 지각 상태를 분석하여 분배의 공정성이라는 사회적 가치와 관련된 뇌 부위를 발견할 수 있다는 실험은 처참한 빈곤에 시달리는 열악한 환경 속에서 공정한 분배를 위해 고군분투하는 활동가들이 현실 세계에서 느끼는 심리 상태를 전혀 설명해주지 못한다. fMRI가 그려내는 인간 심리의 뇌 지도에는 사람들의 삶의 조건이나 인간관계와 같은 사회적 의미들이 존재하지 않으며 현실 세계에서 일어나는 객관적인 경험이 반영될 수 없기 때문이다.

다윈 시대에도 오늘날 크릭이 의식을 시각적 지각과 동일하게 취급하는 식의 개인주의 접근법이 인간의 심리를 설명하는 논리로서 만연해있었다. 인간 심리에 관한 주관적 설명의 기틀을 마련했던 조지 버클리(George Berkeley, 1685-1753)는 시각적 지각 연구에 기초해서 객관적 실재는 단지 지각된 관념에 불과하다며 현실 세계를 부정하는 논리를 제시했다.<sup>330)</sup> 인간 존재를 사회로부터 고립된 개인으로 인식하는 버클리의

329) Hsu, M., Anen, C., and Quartz, S. R., ‘The Right and the Good: Distributive Justice and the Neural Encoding of Equity and Efficiency’, Science 320(2008), pp. 1092-5; 로즈 외, 『유전자, 세포, 뇌』, 337-38쪽.

330) 버클리의 주관적 관념론은 시각적 지각 연구에 기초한 것이다. 이를 테면 외부 세계의 물체는 사람의 망막에 위아래가 180도 뒤집힌 상태로 맺히게 된다. 그러나 사람은 그 물체가 뒤집혀 있다고 인식하지 않는데, 이에 대해 버클리는 ‘경험’ 때문이라고



관념은 19세기에도 계속돼 영국 경험주의 철학을 대표하는 데이비드 흄의 인식론에 지대한 영향을 미쳤다. 흄 역시 “나는 오직 나의 감각만을 인식한다”라며 객관 세계의 실재성을 부정하고 개인의 경험을 주관적으로 해석하는 논리를 발전시켰다.<sup>331)</sup>

이처럼 의식의 원천에 관한 서로 다른 해석은 마치 천동설과 지동설의 대립처럼 양립할 수도 타협할 수도 없는 쟁점을 형성한다. 이러한 본질을 파악했던 다윈은 인간의 마음과 본성을 연구해온 형이상학자들을, 태양계의 중심이 무엇인지 이른바 천체 운동의 메커니즘에 대한 기본적인 이해 없이 천문학을 연구하는 사람들에 빗대며 두뇌라는 물질이 인간의 마음을 만들어내는 것이 아니라고 아래와 같이 단언했다.

항상 내게 형이상학자들은 천체 운동의 메커니즘에 대한 이해 없이 천문학을 연구하는 것처럼 황당한 작업으로 여겨져 왔다. 이러한 경험은 마음의 문제가 두뇌라는 요새(citadel)를 공략하는 것으로 해결될 수 없다는 것을 보여준다.<sup>332)</sup>

앞으로 살펴볼 바와 같이 다윈은 인간을 사회로부터 고립된 개인으로 규정하여 의식을 논하는 견해에 맞서 사회적 존재로서 인간이 자연세계에서 어떻게 의식을 획득할 수 있었는지 이른바 의식(도덕)의 자연사적 기원에 관해 논증했다. 다윈은 인간이 사회적 존재라는 대전제에서 의식에 관해 탐구했기 때문에 각 개인의 두뇌에서 각 개인의 주관적 의식이 형성된다는 개인주의 철학에 동의하지 않았다. 그런 맥락에서 두뇌를 들여다 봤자 인간의 심리나 행동 그리고 본성과 같은 정신적 속성을 파악

---

말한다. 버클리는 사람이 외부 세계의 사물을 인식하는 것은 ‘직접 보는 것’이 아니라 단지 시각 정보와 과거의 경험에 기초해서 판단하는 것으로 간주한다. 버클리의 논리에 따르면 사람은 어떤 대상을 직접 인식하는 것이 아니라 경험을 토대로 지각한 정보를 판단하기 때문에 객관세계에 대해 완전히 확신할 수 없다. 버클리의 관점에서 확실한 것은 오로지 자신이 ‘지각하고 있다는 사실’밖에 없기 때문에 그의 철학은 주관관념론(subjective idealism) 또는 유심론(immateralism)으로 불리게 되었다. 자세한 내용은 김태형, 『심리학을 만든 사람들』, 27쪽.

331) 위의 책, 31-33쪽.

332) Darwin, *Darwin's notebooks*, p. 564; Gruber, *Darwin on Man*, pp. 201-217, p. 361.

할 수 없다고 주장한 것이다.

요컨대 의식이란 무엇이며 의식은 어떻게 형성되는지, 혹은 의식을 이해하기 위해 무엇을 어떻게 연구해야 하는지 등 현대 뇌과학의 주요 의제들은 결국 인간이 어떤 상태에 놓여있는 존재인지에 관한 이해로부터 출발한다. 의식에 관한 다윈의 연구는 마치 태양계의 중심이 지구인지 아니면 태양인지에 대한 기본적 이해가 올바른 천문학을 결정짓는 것처럼, 인간의 심리와 행동에 관한 연구도 인간이 사회 밖의 개인인지 아니면 사회 속의 개인인지에 대한 올바른 이해로부터 출발해야 한다는 것을 강조한다.

## 2장. 의식에 관한 다윈의 연구

이기적 유전자 가설, 사회생물학, 그리고 진화심리학 등 신다윈주의 경향의 연구자들은 다윈의 자연선택설을 차용하여 인간의 본성(본질)이 동물이나 자연 상태의 원시인 수준에서 크게 벗어나지 못한 것으로 간주한다. 신다윈주의자들에 의해 소환되는 다윈의 진화론은 인간과 동물의 정신 능력 사이에 공통점만 인정할 뿐 차이점에 대해서는 다루지 않는 것처럼 이해된다. 그러나 다윈은 『종의 기원』(1859)을 출판하기 20년 전인 1838-39년, 자연선택설을 발견할 때부터 인간 정신의 자연사적 유래에 대해 분석한 『인간의 유래』(1871)에 이르기까지, 동물이 결코 도달하지 못한 인간 고유의 정신 능력인 ‘의식’(consciousness)에 대해 탐구해왔다.

다윈은 『인간의 유래 1』 3장에서 인간과 동물의 정신 능력 사이의 유사성을 분석한 뒤, 그 다음 장에서 차이와 단절에 대해서도 심도 있게 다루었다. 그는 3장에서 의식이 자연 세계에서 유래했다는 이른바 ‘의식의 자연사적 유래’를 규명하는 작업의 일환으로서 인간과 동물의 정신 능력 사이의 공통점을 분석했다. 그리고 4장에서는 의식이 자연세계에서 출현한 이후에 인간은 어떻게 동물과 완전히 다른 존재가 될 수 있었는

지, 이른바 ‘의식의 문명사적 유래’에 대해 고찰했다. 다윈은 인간과 동물의 공통점과 차이점을 모두 조명함으로써, 인간이 동물이면서 동시에 동물이 아니라는 변증법적 관점에서 인간 존재에 대한 통찰을 제시했다.

19세기 다윈이 살던 시대에 인간의 본질, 즉 인간을 동물과 구별해주는 의식에 관한 논의는 주로 도덕과 자유의지에 관한 담론을 중심으로 성장해왔다. 아래 인용문에서 다윈이 말한 바와 같이, 도덕은 타인을 돕는 이타적 행위만이 아니라 동물 세계에서는 발견할 수 없는 권리의식이나 의무감과 같은 위대한 목적을 위해 자신을 희생하는 고귀한 정신 능력으로서 인간의 본질로서 간주돼 왔다.

**나는 인간과 하등동물의 모든 차이점 중에서 도덕감과 양심이 가장 중요하다고 주장하는 학자들의 판단에 전적으로 동의한다.** 매킨토시가 말했듯이 도덕감은 “인간의 행동 원칙 중에서 가장 높은 자리를 차지한다” …… 도덕감은 인간의 속성 중에서 가장 고귀한 것이다. 인간이 자기 동료의 목숨을 구하기 위해 조금도 망설이지 않고 위험을 무릅쓰는 것은 도덕감이 있기 때문이다. 또 인간은 상황을 깊이 숙고한 후 깊은 권리의식이나 의무감만으로도 위대한 목적을 위해 자기 삶을 희생하기도 한다.<sup>333)</sup>

의식은 인간이 옳고 그름을 판단하는 ‘도덕감’(moral sense)이나 양심, 그리고 이에 기초해서 행동할지 말지를 스스로 결정하고 책임지는 ‘자유 의지’(free will)를 말한다. 다윈은 오로지 인간만이 타인의 행동에 비추어 자신의 행동을 되돌아보는 반성 능력이 있기 때문에 인간은 과거의 행동과 비교하여 현재의 행동의 기준을 마련하고 미래에 미칠 효과를 고려해서 행동한다는 사실을 강조했다. 다윈은 1830년대 후반, 정신의 기원에 관한 아이디어를 처음 정립할 때부터 반성하는 능력을 여타의 동물과 우리 자신을 구별해주는 핵심적인 요소로 보았다. 다윈은 개와 같은 동물들은 자신들의 행동을 되돌아보고 반성하는 능력이 없기 때문에 동물 세계에는 양심이나 자책이 존재하지 않는다는 점을 강조했다.<sup>334)</sup>

---

333) 다윈, 『인간의 유래』, 167쪽.

이럴테면 개와 인간이 굶주림으로 인해 고기를 훔쳐 먹었다고 가정할 때, 인간은 옳고 그름을 판단하는 지적 능력이 있기 때문에 절도 행위에 대해 반성, 후회, 부끄러움 혹은 자기 합리화와 같은 평가를 내릴 수 있지만 개는 ‘내가 또 왜 그랬지’라는 식으로 자신의 행동에 대해 어떤 종류의 평가를 내릴 만한 정신 능력이 존재하지 않는다. 아래 인용문에서 보는 바와 같이, 동물도 다른 개체를 돕기 위해 자신을 희생하는 사회적 행동을 할 수 있지만, 동물의 이타적 행동은 인간의 도덕적 행동과는 다른 것이다. 아래 다윈의 인용문에서 보듯, 도덕은 단순히 동료를 구하는 이타적 행동의 의미를 넘어, 선행이든 악행이든 자신의 행동을 되돌아보는 반성 능력을 뜻한다.

**도덕적 인간은 자신이 행한 과거와 미래의 행동이나 그 동기를 비교할 수 있어야 하고 그 행동이 옳았다고 하거나 옳지 않았다고 할 수 있는 사람이라야 한다. 하등동물에게 이러한 능력이 있다고 추정할 만한 근거는 전혀 없다. 그러므로 뉴펀들랜드 개가 물에 빠진 어린이를 끌어내는 것이나 동료를 위해 희생하는 원숭이나 고아 원숭이를 보살피는 라 부담을 지는 원숭이의 경우에 우리는 이 동물들의 행위를 도덕적이라고 하지는 않는다.<sup>335)</sup>**

다윈은 당대 학자들과 마찬가지로 도덕이나 자유의지가 우리 자신을 동물과 구별해주는 인간의 본질이라는 전제에 동의했으며, 의식을 분석하는 대상으로서 도덕적 행동(moral behavior)에 주목했다. 그러나 다윈은 도덕적 행동을 이끄는 동력 혹은 동기가 무엇인가라는 당대 도덕담론에서 제기되어 온 질문에 완전히 다른 대답을 제시하며, 개인주의 관점에서 인간의 본질을 탐색해 온 주류적 견해를 비판했다. 즉 다윈은 각 개인의 두뇌에서 도덕(의식)과 같은 인간의 본질이 형성된다는 로크와 데카르트의 기계론적 세계관에서 파생된 개인주의 도덕철학에 전면으로 맞섰다.

334) Darwin, *Darwin's notebooks*, p. 612.

335) 다윈, 『인간의 유래1』, 186-87쪽.

다윈이 살던 시대에 도덕에 관한 지배적 담론은 페일리와 같은 자연신학자들이나 존 스튜어트 밀, 제레미 벤담, 그리고 아담 스미스와 같은 공리주의 사상가들이 지배했다. 이 사상가들은 두뇌에서 관념(기억)의 연결을 통해 사고와 의식이 형성된다는 로크의 감각주의 학파의 한 조류인 연상심리학의 관점을 받아들였다. 연상심리학에서 말하는 인간의 마음(느낌, 추억 등)이란, 어떤 사람이 해운대 바닷가에 놀러갈 때마다 매운탕을 먹었던 경험을 했다면, 그 사람이 우연히 매운탕만 떠올려도 해운대가 생각난다는 식으로, 바닷가와 매운탕이라는 관념이 두뇌에서 기계적으로 연결되어 형성되는 것이다.<sup>336)</sup> 이런 논리에 따르면 인간의 마음은 단지 두뇌에 저장돼 있는 여러 사건들과 관련된 이미지들의 기계적인 결합물이기 때문에 사고의 원천이나 심리를 구성하는 재료들은 사회적 맥락에서 일어나는 객관적인 경험과는 무관하다. 다시 말해 두뇌가 생각의 원천이라는 연상심리학의 접근은 인간의 의식은 각 두뇌에서 만들어진 개인의 주관적 관념이기 때문에, 현실 세계에 존재하는 객관적 상황과 상관없이 두뇌를 들여다보면 그 사람의 마음을 알 수 있다는 맥락에서 개인주의 철학에 기초한다. 두뇌를 스캔하여 인간의 심리와 행동을 파악할 수 있다는 현대 뇌과학의 일부 견해도 17세기 정신에 대한 기계론적 세계관을 받아들인 19세기 연상심리학의 개인주의 접근법을 공유한다.<sup>337)</sup>

19세기 도덕에 관한 공리주의자들의 담론에서도 감각주의 인식론에 영향을 받은 연상심리학의 관점이 지배적이었다. 다윈은 연상심리학이나 공리주의와 같이 감각주의 인식론에 영향을 받았던 다양한 사상적 조류들이 도덕의 기원에 관한 담론을 형성하며 영국 사회에서 인간 정신에 관한 논의를 주도해왔다는 사실을 강조했다.<sup>338)</sup> 다윈 자신도 로크의 영

336) 김태형, 『심리학을 만든 사람들』, 31-33쪽.

337) 캔델, 『기억을 찾아서』, 60-61쪽.

338) 공리주의의 영향 하에 있었던 당시 영국의 주요 심리학자들과 도덕이론가들은 인간의 행동을 개인적 욕구에서 비롯된 것이라고 보는 감각주의 학파(sensationalist school)의 교리를 받아들였다. 다윈은 연상심리학자 베인이 자신의 저서, 『정신과 도덕과학』 *Mental and Moral Science* 에서 26명의 영국 저술가의 목록을 소개하고 있다는 사실을 강조하며 연상심리학이 당대 의식과 도덕에 관한 지배적 담론을 형성하고 있다는 사실을 간접적으로 뒷받침했다. 다윈, 『인간의 유래 1』, 168쪽.

향을 받은 연상심리학의 저서들을 다양한 경험을 통해 접할 수 있었다.<sup>339)</sup> 공리주의 사상가들은 도덕적 행동의 동기가 어려움에 처한 사람을 보면 자동적으로 자신의 어려웠던 기억이 떠올라 타인의 고통을 제거함으로써 자신의 고통스러운 기억도 해소하여 행복감을 얻을 수 있다고 주장했다. 다윈이 아래 인용한 아담 스미스의 주장처럼 도덕적 행동의 동기는 도움을 필요로 하는 사람의 처지나 공공의 이익을 추구하는 사회적 의미가 아니라, 도움을 제공하는 사람의 두뇌에서 자동적으로 떠오르는 고통스러운 기억을 제거하려는 목적에서 일어나는 것으로 설명됐다.

일전에 아담 스미스는 공감의 기초는 우리가 과거에 고통스러웠거나 즐거웠던 상태를 강하게 간직하고 있기 때문이라고 했다. 그러므로 “다른 사람이 배고픔, 추위, 피로로 괴로워하는 것을 보면, 우리도 그러한 상황을 회상하게 되는 데, 이때 우리는 생각만으로도 괴로움을 느끼게 된다.” 그래서 우리는 다른 사람의 고통을 덜어주고 싶은 것이다. 그럼으로써 우리 자신의 괴로운 감정을 동시에 없애고 싶은 것이다.<sup>340)</sup>

연상심리학의 관점에서 공리주의자들은 도덕적 행동을 두뇌에서 기계적으로 일어나는 자극과 반사의 원리로 설명했다. 이를테면 타인의 고통에 대한 시각 정보가 두뇌에서 자동적으로 고통스러운 기억을 떠올리게 하여 타인의 고통을 해소시키기 위해 도덕적 행동이라는 반사 반응이 일어나고 그 결과 행복감을 얻을 수 있다는 것이다. 그러나 다윈은 두뇌의 기계적 반응의 결과로 행복이나 도덕적 행동과 같이 인간의 심리와 행동을 설명하는 공리주의자들의 논리에 맞서, “행복이 감각에 의존한다는 것을 보여주는 사례는 하나도 없다.”<sup>341)</sup>라고 단호한 어조로 비판했다.

공리주의자들은 기계적 색체가 농후한 로크의 ‘관념의 연합’이라는 개념 대신 ‘공감’(sympathy)이라는 용어를 즐겨 사용했다. 그러나 다윈은

339) 특히 로크의 『인간오성론』은 다윈이 케임브리지 대학에서 학사 학위를 얻기 위해 통과해야만 했던 필답고사에 시험문제로 출제되는 교과과정의 한 부분이었다. 데스몬드 & 무어, 『다윈평전』, 156쪽.

340) 다윈, 『인간의 유래』, 179쪽.

341) Darwin, *Darwin's notebooks*, p. 546.

공리주의 도덕철학자들의 공감이라는 개념 역시 인간의 본질을 각 개인의 두뇌에서 기계적으로 형성된 주관적 관념으로 보는 개인주의 관점에서 벗어나지 못한 한계를 지적했다. 그는 공리주의자들의 공감이론이 종족이나 군집 외부의 개체에 비해 혈족이나 친구에게서 더 강하게 나타나는 이유를 설명하지 못하는 약점을 제시했다. 공리주의자들이 말하는 공감반응은 모든 인간이 유전적으로 타고난 두뇌에서 일어나는 관념의 자동적 연결의 결과물이다. 따라서 타인의 고통과 즐거움에 대한 공감 반응은 두뇌를 지닌 모든 구성원들 사이에서 나타나야만 한다. 그러나 다윈은 실제 공감대의 형성은 종족 내의 구성원이거나 친밀도가 높은 사람들 사이에서 주로 일어난다는 사실을 들어 아래와 같이 반박했다.

**그러나 관계없는 사람보다는 사랑하는 사람에 의해 훨씬 더 강한 공감대가 형성된다는 사실을 이 견해만으로 설명할 수는 없을 것 같다.** 애정과는 상관없이 상대가 고통받는 모습을 보는 자체만으로도 우리는 이에 관련된 회상을 할 수 있을 것이다. 모든 동물에게 공감이란 함께 생활하는 집단의 구성원들에게로만 향하며 그에 따라 구면이며 어느 정도 애정을 품는 대상에게로만 향한다는 사실에서 그 근거를 찾을 수 있을 것 같다. **같은 종이라 해도 모든 구성원을 향해 공감을 갖는 것은 아니다. 이 사실은 많은 동물들이 갖는 공포심이 특정한 적에게만 나타난다는 사실만큼이나 당연하다.**<sup>342)</sup>

다윈은 두뇌에서 일어나는 정신 작용이 단순히 과거의 관념들을 자동적으로 결합하고 연결하는 기계적인 방식으로 일어나지 않는다는 사실을 강조해왔다. 즉 타인의 고통에 대한 감각적 경험이 자동적으로 자신의 고통스러운 기억을 떠올리게 하여 선한 행동을 이끌어낸다는 가정은 복잡한 인간 행동을 프로그램화된 기계적 반응처럼 지나치게 단순화하는 오류가 있다. 다윈은 감각주의 학파에 영향을 받은 19세기 도덕 이론에 대한 비판을 통해 두뇌가 사고의 원천이 아니라는 점을 강조했다. “인간의 마음은 두뇌에서 발견할 수 없다”고 다윈의 주장은 도덕적 행동을 포

---

342) 다윈, 『인간의 유래1』, 180쪽.

함한 인간의 행동이 두뇌에서 관념들의 기계적 연결을 통해 형성되는 것이 아니며 자아에 대한 인식이나 복잡한 심리 역시 사회와 동떨어진 단순히 개인의 주관적인 관념의 산물도 아니라는 것을 암시한다.

### 3장. 다윈의 인간 본성론: ‘이기성’이 아니라 ‘사회적 본능’

지금까지 살펴본 바와 같이, 공리주의 도덕이론은 인간 존재를 원자화된 개인으로 바라보는 개인주의 관점에 기초했다. 인간의 심리와 행동의 바탕이 되는 의식이 사회적 맥락과 상관없이 각 개인의 두뇌에서 관념의 기계적 연결을 통해 형성되는 것으로 간주했기 때문이다. 이를테면 의식의 한 형태인 도덕적 행동은 타인의 고통을 감지한 두뇌가 괴로웠던 기억을 자동적으로 떠올려 그러한 고통을 해소시키려는 목적에서 일어나는 현상으로 설명된다. 즉 인간의 본질(의식)은 각 개인의 두뇌에서 형성됨으로, 인간의 본질은 사회로부터 유리된 개인 혹은 개별화 된 두뇌로 환원된다.

인간 존재를 단순한 개인으로 인식하는 개인주의 관점은 한 편에서 인간의 본성(본질)이 이기적이라는 관념을 파생시켰다. 인간과 사회를 ‘만인에 대한 만인의 투쟁’으로 묘사했던 홉스의 극단적인 개인주의 관점에서 보듯, 근대적 의미의 개인은 이기적인 본성과 개인적 욕구나 이익을 추구하는 원자화된 개인으로 간주돼왔다. 이에 반해 공리주의 사상은 ‘공적 이익’ 혹은 ‘최대 다수의 최대 행복’과 같은 개념을 통해 홉스의 극단적인 개인주의와의 차별화를 시도했지만, 여전히 인간의 본성은 이기적이라는 개인주의 관점에서 벗어나지 못했다. 공리주의자들은 도덕적 행동의 동기가 도움을 주는 사람의 괴로움을 제거하거나 향후에 도움을 받을 수 있다는 기대감과 같은 개인적 이익 추구에서 비롯한다고 주장했다. 다윈도 아래 인용문에서 지적한 바와 같이, 공리주의자들은 도덕적 행동을 포함한 인간의 모든 행동이 즐거움과 같은 개인적 욕구를 추구하



는데서 발현된다고 보았다.

도덕의 유도 학파(derivative school) 철학자들은 과거에 **도덕성의 기초가 이기주의의 형태로 존재한다고 생각했다**. 그러나 최근에는 ‘절대 다수의 행복론’이 우세해졌다. …… 내가 참고했던 모든 책의 지은이들은 약간의 예외를 제외한다면 모든 행동에는 뚜렷한 동기가 있어야만 된다는 식으로 서술했다. 그리고 이것은 **즐거움이나 불쾌함과 관련되어 있어야 한다고 했다**.<sup>343)</sup>

공리주의 도덕이론의 핵심은 이타적인 행동의 근저에 이기적인 본성이 작동한다는 데 있었다. 마치 도킨스가 인간의 이타적 행위를 생식과 생존의 이로움을 보존하기 위한 이기적 유전자의 지시에 의해 일어나는 현상으로 설명한 것처럼,<sup>344)</sup> 19세기 개인주의 도덕철학에도 이기적인 인간 본성론이 지배적이었다. 타인을 위해 자신을 희생하는 이타적 행동마저도 이기적인 동기에서 비롯된 것으로 간주하는 도킨스나 공리주의자들의 이기적인 본성론은 인간 존재를 순수한 의미의 ‘개인’으로, 그리고 사회는 개인들의 단순한 총합으로 이해한다는 점에서 더 강력하게 개인주의를 옹호한다고 볼 수 있다. 실제로 공리주의자들이 말하는 공적 이익이나 공공선, 즉 최대 행복은 사회적 혹은 공공의 가치를 추구하는 데서 얻어지는 것이 아니라 각 개인의 이익이나 효용의 산술적 총합으로 구현된다.<sup>345)</sup>

다윈은 1830년대 후반, 의식에 관한 연구를 처음 시작할 때부터 도덕적 행동을 포함한 인간의 거의 모든 행동을 이익 추구나 이기적인 동기로 설명하는 당대 개인주의 도덕이론을 비판하는 데서 출발했다.<sup>346)</sup> 그

343) 다윈, 『인간의 유래1』, 198쪽.

344) 도킨스, 『이기적 유전자』, 43쪽.

345) 이기적인 인간본성론에 바탕을 둔 19세기 도덕이론은 단순히 개인의 선한 행동을 설명하는 윤리적인 주장만이 아니라 자유주의 경제의 시장 논리나 이익을 극대화하는 효용론을 옹호하는 가치가 내포돼 있었다. 가령 아담 스미스는 이기심이 시장을 통해 보편적 선을 촉진시킨다고 보았으며 자유로운 시장이 인간의 본성에 강한 “소유의 욕구”를 심어놓았다고 주장했다. 포스터 외, 『다윈주의와 지적설계』, 106쪽.

346) 다윈이 도덕 이론을 형성하는 데 지대한 영향을 미쳤던 도덕철학자, 맥킨토시는 「윤리 철학의 진보에 관한 논문」을 통해 당대 도덕에 관한 담론에 비판적인 의문을

는 도덕과 의식에 대해 자신의 생각을 정리한 미출판용 M 노트(1838-39)에서 호의를 베푸는 행동은 이타적인 것으로서 개체(군)의 생존 가능성을 높이는 데 기여해 왔다고 주장하며, 아래와 같이 페일리의 이기적 본성론을 비판했다.

나는 사회적 동물 내에서 오랜 세대를 거쳐 생존에 필수적인 요소로서 발견되어 온 동료 개체들에게 호의를 베푸는 그러한 행동들이 페일리의 주장과 달리, 선한 것이며 결과적으로 만족을 제공하는 것으로 오랫동안 지속돼왔다는 점을 말하고 싶다.<sup>347)</sup>

그러나 다윈의 비판의 초점은 단지 이기적인 인간본성론에 맞서 인간의 본성이 이타적이라는 것을 주장하는 데만 있지 않았다. 그는 이기적인 인간관에서 전제하는 인간에 대한 이해, 즉 인간 존재를 사회로부터 분리시켜 원자화된 개인으로 간주하는 개인주의에 맞섰다. 다윈은 『인간의 유래』에서 많은 지면을 할애해 인간은 ‘사회적 존재’이며<sup>348)</sup> 그러한 객관적 조건으로부터 파생된 인간의 본성은 이기성이 아니라 이타성에 바탕을 둔 ‘사회적 본능’(공감)이라는 것을 논증했다.<sup>349)</sup>

다윈은 이타적 행동을 이기성에서 찾는 당대 도덕이론가들의 핵심어 가운데 하나인 ‘공감’(sympathy, 교감) 개념에 주목했다. 공리주의자들에게 공감 개념은 개인주의와 이기주의를 설명하는 중심어였다. 다윈은 당대 저명한 연성심리학자, 알렉산더 베인이 “공감은 그것을 베푸는 자에게 간접적으로 기쁨의 원천이 된다”라고 한 주장을 인용하면서 호의를 베푸는 자가 나중에 도움을 받을 수 있다는 “호혜주의”(互惠主義)에 입각

---

제기했다. 이 논문은 향후 다윈이 『인간의 유래』에서 도덕 이론의 틀을 형성하는데 결정적인 아이디어와 논리적 틀을 제공했다. 맥킨토시는 논문에서 페일리가 말하는 인간 행동의 기초가 이기주의라는 관점을 비판했다. 페일리는 인간의 도덕적인 행위조차 궁극적인 동기는 자기 자신의 즐거움을 위해서 행해진 것으로 보았기 때문이다. 이기심에 기초한 페일리의 도덕 이론은 아담 스미스, 제레미 벤담, 그리고 존 스튜어트 밀과 같은 당대 도덕철학자들이나 공리주의 사상가들의 이기적인 인간본성에 대한 관념을 공유했다. Richards, *Darwin*, p. 114. pp. 207-208.

347) Darwin, *Darwin's notebooks*, p. 552; Gruber, *Darwin on Man*, p. 291.

348) 다윈, 『인간의 유래1』, 182쪽.

349) 위의 책, 167-184쪽.

하여” 공감 개념을 이기성에 기초해서 설명하는 것이라고 비판했다.<sup>350)</sup> 즉 공리주의자들에게 ‘공감’은 타인의 고통이 자신의 고통스러운 기억을 떠올리게 만드는 외부 자극이며 주관적 느낌을 의미했다.

다윈은 개인주의 도덕철학에 내재된 오류가 공감 반응을 단순히 만족이나 불만족과 같은 개인의 주관적 느낌을 만들어내는 자극제로 해석하는 데 있다고 보았다. 앞서 다윈이 아담 스미스의 말을 빌려 지적한 바와 같이, 공리주의자들은 “공감의 기초”를 “과거에 고통스러웠거나 즐거웠던 상태”로 간주하여, 두뇌에서 쾌감, 즐거움, 고통, 괴로움, 만족이나 불만족과 같은 개인의 내적 심리를 형성하는 것으로 보았다. 이는 마치 다른 사람의 말이나 감정에 ‘공감한다’고 말할 때처럼 주관적 감정이나 느낌을 의미하는 데, 이러한 주관적 관념을 인간의 본질인 의식(도덕)과 동일하게 취급한 것이다.

다윈은 공감이 단순히 각 개인의 두뇌에서 관념의 기계적 연결을 통해 형성된 주관적 느낌이 아니라, 인간이 출현하기 전부터 자연세계에서 오랫동안 존재해 온 객관적 실체라는 사실을 강조했다. 다윈은 공감을 동물들이 타고나는 정신적 속성 가운데 하나인 본능으로 규정했다. 다윈의 분석에 따르면, 공감은 인간을 포함해 사회적 동물들이 타고나는 ‘사회적 본능’의 한 형태이다.<sup>351)</sup> 다윈은 공감이 개인주의 철학자들이 말하는 개인적 만족과 같은 이기성에 바탕을 둔 주관적 관념이 아니라, 사회적 동물의 사회성이라는 물질적 토대에서 파생된 하나의 본능이라는 것이다. 즉 사회적 본능으로서 공감은 사회적 관계를 이루는 개체들을 연결해주는 일종의 심리적 사슬로서, 개체들을 원자화된 존재가 아닌 관계의 그물망에 위치시킨다. 다윈이 아래 인용문에서 말한 바와 같이, 공감은 개인의 이익을 넘어 동료와 집단의 이익을 위해 봉사하도록 만든다.

사회적 본능 때문에 동물은 동료들과 함께 살아가는 사회 안에서 즐거움을 얻고, 동료들과 어느 정도의 공감대를 형성하며 그들을 위해 여러 가지 봉사를 하게 되기 때문이다. 봉사는 명확하고 분명한 본능일 것이

---

350) 위의 책, 179쪽 각주.

351) 위의 책, 187쪽.

다.<sup>352)</sup>

다윈은 인간의 도덕성이 자연사적 기반을 가지고 있다는 전제에서 출발했다. 자연의 역사에서 출현한 도덕성의 맹아적 형태는 동물의 본능에서 시작됐다. 흔히 동물의 본능이라고 하면 치열한 생존 경쟁에 적응돼 있는 야수적이고 냉혹한 짐승의 본능을 떠올리게 된다. 그러나 다윈은 인간처럼 사회적 무리를 지어 생활하는 동물들이 선천적으로 타고나는 이타적이고 협력적인 이타적 본능의 한 형태인 ‘사회적 본능’을 도덕의 동물적 기원으로 삼았다. 다윈은 동물들이 서로에게 봉사하는 다양한 사례들을 소개하여, 사회적 본능의 한 형태인 공감의 동물세계에서 흔하게 존재한다는 사실을 뒷받침했다. 가령 토끼가 포식자를 발견했을 때 발로 땅을 구르며 경고음을 알리는 행위부터 위험에 처한 어린 개체를 구하는 성체 수컷 원숭이의 영웅적인 구조 행위에 이르기까지,<sup>353)</sup> 동물들의 다양한 사회적 행동은 어떤 즐거움이나 향후의 이익과 상관없이 그저 본능에 이끌려서 일어난다. 동물 사회에 존재하는 공감은 아래 인용문에서 보듯, 마치 인간이 사회적 약자를 보살피는 것에 견줄만한 행동으로 나타나기도 했다.

**많은 동물들이 고통과 위협에 대해 서로 공감대를 형성하는 것은 사실이다.** 새에게도 이러한 일이 일어난다. 스탠스버리(Stansbury)선장은 유타 주(州)의 한 호수에서 늙고 눈먼 펠리컨 한 마리를 보았는데, 그 새가 매우 살찌 있었던 것으로 보아 동료들이 눈먼 새를 오랫동안 보살펴온 것이 확실한 것 같다고 했다. 블리스(E. Blyth)도 두세 마리의 눈먼 동료들을 먹여 살리는 인도 까마귀들을 본적이 있다고 했다. …… 나도 친절한 감성을 갖고 있는 개를 본 적이 있다. 그 개에게는 매우 친했던 고양이 한 마리가 있었는데 고양이가 아파서 바구니에 엎드려 있는 동안 그 개는 그 옆을 지날 때마다 고양이를 훑아주었다. 자기 주인을 때린 자를 용감한 개가 공격하게 만드는 요인을 공감이라고 불러야만 한다.<sup>354)</sup>

---

352) 위의 책, 169쪽.

353) 위의 책, 171-73쪽.

354) 위의 책, 174-75쪽.

“인간과 동물의 사회적 행동은 모두 사회적 본능이라는 동일한 속성에서 기인한다.”<sup>355)</sup>는 다윈의 공감이론에 따르면, 인간도 당연히 사회적 동물이기 때문에 공감하는 능력을 본능으로서 타고나게 된다. 다윈은 인간도 사회를 이루는 ‘사회적 동물’이라는 확고한 사실로부터 사회적 존재로서 인간의 본질(의식/도덕)을 바라보는 관점을 제시했다. 즉 인간을 원자화된 개인으로 보는 개인주의 관점에 맞서 인간의 본질을 ‘사회적 존재’라는 대전제 위에 올려놓은 것이다. 아래 인용문에서 보듯, 다윈은 인간이 개인적 욕구만을 추구하는 개별화 된 존재가 아니라 가족 단위를 넘어 사회 전체의 소망을 추구하는 사회적 존재라는 사실을 강조했다.

**인간이 사회적 존재라는 것은 누구나 인정할 것이다.** 인간이 홀로 있는 것을 싫어하고 자기 가족의 소망을 초월해서 사회를 위한 소망을 갖는다는 점에서 이것을 알 수 있다. 사람을 홀로 감금시켜놓는 벌이 가장 심한 벌 가운데 하나다.<sup>356)</sup>

공감에 대한 다윈의 분석이 보여준 바와 같이, 사회적 존재로서 인간의 마음과 의식(도덕)은 개별화 된 두뇌의 물질적 속성에서 기인하는 것이 아니라 한 개인과 그 사람이 놓여 있는 사회적 맥락의 관계를 반영한다.<sup>357)</sup> 공감은 일반적으로 이타적 행동의 기초를 이루지만, 특별히 인간 사회에서 공감 능력은 선한 행동의 동기를 넘어 타인의 비난과 동의에 반응하는 능력을 의미한다. 아래 인용문에서 보듯 정신 능력이 발달한 인간의 경우, 공감 능력은 심지어 혼자 있을 때에도 타인의 비난이나 동의와 같은 반응을 의식하도록 만든다.

인간은 정신 능력의 작용이 있기 때문에 과거를 회고하지 않을 수 없다. 과거의 인상과 이미지는 끊임없이 그리고 명백하게 마음을 스쳐간다. …… 심지어 아무도 없이 혼자 있을 때에도, 우리는 다른 사람이 동의할 것인지 동의하지 않을 것인지를 생각하며 즐거움과 괴로움을 얼마나 자

355) Darwin, *Darwin's notebooks*, p. 609.

356) 다윈, 『인간의 유래』, 182쪽.

357) 리스 외, 『새로운 뇌과학』, 20쪽.

주 느끼는가! 이 모든 것은 사회적 본능의 필수 요소인 공감에서 오는 것이다.<sup>358)</sup>

다윈은 인간의 본성을 인간이 사회적 존재라는 물질적 토대로부터 형성된다는 관점에서 출발했다. 전통적으로 이어져 온 인간 본성에 대한 이분법적 대결, 즉 ‘이기성 vs 이타성’에 관한 형이상학적 담론에서 벗어나 인간 본성의 물질적 기반에 대해 탐색했다. 다윈은 도덕적 행동의 바탕이 되는 공감을 이기적인 동기로 해석하여 인간의 본성을 이기적으로 규정하는 당대 도덕이론에 맞섰다. 도덕적 행동의 동기를 개인의 주관적 만족감에서 찾는 이기적인 인간 본성론의 관념적 기초는 인간을 사회적 관계로부터 분리된 개인으로 보는 데 있다. 다윈은 인간이 사회적 존재라는 객관적 사실로부터 인간의 본성인 사회적 본능(공감)을 보유하게 된 진화사적 맥락을 다양한 경험적 사례를 들어 논증했다. 그는 이러한 논증을 통해 “인간 본성의 가장 고귀한 부분의 기초를 이기주의에 세운다는 비난은 제거되었다.”<sup>359)</sup>라고 결론을 내렸다. 이기적인 인간본성론의 바탕이 되는 개인주의 철학에 맞서 사회적 존재로서의 인간을 옹호했던 다윈의 인간관은 자연선택설을 차용하여 이기적인 인간본성론을 옹호하는 신다윈주의자들에게 비판적 함의를 제공한다.

인간의 본성을 이기성이 아니라 사회적 본능으로 규정한 다윈의 분석에서 주목할 점은 협동이나 우애와 같은 사회적 성향이 이타성에 바탕을 둔 도덕적 기질의 유전과 진화를 추동해왔다는 데 있다. 다윈은 원시 부족 사회에 관한 연구에 기초해서 ‘사회적 능력과 도덕성의 관계’를 고찰했다.<sup>360)</sup> 다윈의 분석은 원시인이거나 우리의 먼 조상이 사회생활을 영위하고 집단생활을 가능하도록 만드는 사회적 본능을 타고나서, 우애와 협동에 기초해서 공격이나 방어할 때 서로를 돕고 정서적 안정감을 느끼며 오랜 시간 생존해 왔다는 관점에서 출발했다. 다윈은 경쟁 관계에 있는 두 부족에 관한 사고실험을 통해, 공감과 충실성, 그리고 협동과 같은 사

358) 다윈, 『인간의 유래』, 187쪽.

359) 위의 책, 198쪽.

360) 위의 책, 211-16쪽.

회적 자질이 이기성과 개인주의 성향보다 부족의 생존에 훨씬 더 유리하게 작용하여 인류 역사에서 점차적으로 강화되었을 것이라고 아래와 같이 분석했다.

같은 지역에서 살아가는 두 집단의 원시인 부족이 경쟁 관계에 놓이게 되었다고 해보자. 만약 다른 상황이 동일한 상태에서 한 부족이 용기 있고 공감함을 갖고 충실한 구성원이 많았다고 해보자. 이들은 **위협이 닥쳐왔을 때 항상 서로에게 위협을 아리고 서로 돕고 방어할 준비가 되어 있으므로 이 부족은 다른 부족보다 더 빛나는 성공을 거두고 결국은 그 부족을 정복했을 것이다.** 전쟁이 끊이지 않는 미개 사회에서 충실성과 용기가 얼마나 중요한지 우리는 알아야 한다. …… **이기적이고 다투기 좋아하는 사람들은 하나로 뭉치지 못할 것이고 응집이 없다면 아무것도 이룰 수 없다.** 위에서 언급한 여러 자질을 많이 갖춘 부족은 더 넓게 퍼지고 다른 부족을 누르고 승리를 거두었을 것이다. …… **그런 부족은 더 훌륭한 자질을 갖춘 다른 부족에게 다시 정복당하게 된다. 그렇게 해서 사회적 자질과 도덕적 자질은 서서히 진보하며 전 세계로 널리 퍼져나갔을 것이다.**<sup>361)</sup>

협동과 같은 사회성과 도덕의 관계에 대한 다윈의 분석에서 흥미로운 점은 개체의 생존과 생식의 이로움을 보존하는 자연선택의 법칙을 오히려 공동체의 이익을 위해 개인의 생존을 희생하는 사례에 적용한 데 있다. 일반적인 자연선택의 원리에 따르면 동료를 위해 생명을 희생할 준비가 되어 있는 사람이나 전쟁의 선두에 서고 남을 위해 위협을 감수하는 용감한 사람들은 단명하는 경향이 있어, 고결한 본성을 물려줄 만한 후손을 남기지 못해 협동이나 우애, 공감과 같은 사회적 본능을 유전을 통해 전달하기 어렵다.

다윈은 자연선택이 개체의 생존과 생식에 불이익을 보존하는 방식으로 작동하는 것처럼 보이는 모순적인 난제를 해결하기 위해, 『종의 기원』에서 불임곤충의 사회적 본능의 유전 원리를 적용했다. 앞서 1부의 2-3

---

361) 위의 책, 212-13쪽.

장에서 다윈 바와 같이, 다윈은 불임곤충이 선천적으로 타고나는 사회적 본능을 설명하기 위해 일반적으로 개체에 적용해 온 자연선택의 범위를 확장하여 개체가 아닌 군집 혹은 집단을 자연선택의 단위로 삼았다. 다윈은 “선택은 개체와 함께 그 종족에게도 작용할 수 있으며”, “자연선택이 개체에 적용되지 않고 그 일족에게 적용된 것이다.”<sup>362)</sup>라는 ‘집단선택’ 개념을 제시했다. 다윈은 집단선택 개념을 인간 사회에 적용하여, 협동과 공감과 같은 사회적 본능이 자연세계에서 유래한 이후에 교육과 습성 등으로 확립되어 도덕이나 양심과 같은 더 높은 덕목이 성장할 수 있었다고 아래와 같이 설명했다.

결국 우리의 도덕심이나 양심은 아주 복합적인 감정이 되었다. 이것은 사회적 본능에서 기원했으며 동료의 찬성으로 인도되고 이성과 이기주의에 이끌렸다. 그리고 나중에는 깊은 종교적 느낌으로 지배되었으며 교육과 습성으로 확립되었다. ... 좋은 품성을 갖춘 사람들이 늘어나고 도덕성의 기준이 진보할수록 부족 전체는 다른 부족에 비해 막대한 이득을 얻게 된다는 것을 잊어서는 안 된다. 높은 수준의 애국심, 충실성, 복종심, 용기, 동정심이 있어서 남을 도울 준비가 항상 되어 있고 공동의 이익을 위해 자신을 희생할 준비가 되어 있는 사람들이 많은 부족은 다른 부족에 비해 성공을 거둘 것이다. 이것이 바로 자연선택이다.<sup>363)</sup>

다윈은 집단선택 개념을 적용하여, 협동이나 공감과 같은 사회적 본능이 공동체의 이익을 위해 생명을 희생하는 도덕적 기질을 보존하고 확산시켜 온 자연의 법칙을 제시했다. 그러나 다윈은 자연선택의 메커니즘에 의해 발현된 사회적 본능과 문명화 된 인간 사회에서 발견할 수 있는 도덕적 행위를 동일시하지 않았다. 다음 인용문에서 보는 바와 같이, 다윈은 문명사회에서 도덕성의 진보는 자연선택이라는 생물학의 법칙이 작동하지 않는 것으로 규정했다. 즉 도덕률이나 양심적 판단에 따른 행동은 자연선택에 의해 출현한 사회적 본능이 동료의 인정이나 어렸을 때의 교육 및 종교적 가르침과 같은 문화적 요인에 의해 진보해 온 것으로 자연선택의 법칙이 엄격하게 적용되지 않는 문화

362) 다윈, 『종의 기원』, 248쪽.

363) 다윈, 『인간의 유래』, 215쪽.



적 산물이었다.

근본적인 사회적 본능이 자연선택으로 획득된 것은 사실이다. 그러나 문명 국가에서는 진보된 도덕성의 기준과 훌륭한 사람의 수가 증가하는 현상이 자연선택의 영향을 거의 받지 않는다는 사실은 분명하다. ... 즉 동료의 인정, 습관에 따른 동정심의 강화, 모범과 모방, 사고력, 경험과 심지어는 이기주의, 어렸을 때의 교육, 종교적 느낌 등이 도덕성의 진보를 이끄는 주요한 원인이 된다고 논의한 바 있다.<sup>364)</sup>

다윈은 사회적 본능의 진화와 인간의 도덕적 행동의 진화를 상이한 메커니즘에서 다루었다. 사회적 본능은 확실히 자연선택의 결과이지만, 그로부터 파생된 도덕성의 진보, 즉 의식의 발전은 자연선택과 무관한 사회적 산물인 셈이다. 그러나 다윈은 문화적 산물인 도덕성이 사회적 본능이라는 자연사적인 토대로부터 완전히 벗어나 독립적으로 존재할 수 있다고 생각하지 않았다. 이 부분이 바로 도덕 및 의식에 관한 다윈의 분석과 애덤 스미스와 같은 도덕철학자들의 분석이 갈라지는 지점이라 할 수 있다. 이처럼 다윈은 자연선택과 문화적 요인이라는 두 개의 범주가 교차하는 지점에 주목하여, 인간과 동물의 정신 능력 사이의 연속성을 인정하면서도 인간만이 지닌 의식의 본질이 이기성이 아니라 사회성이라는 점을 통찰할 수 있었다.

---

364) 위의 책, 222쪽.

## 결론: 다윈의 연구가 지닌 현재적 의의

본 연구는 다윈이 행동의 유전 및 진화를 설명하는 원리로서, 자연선택설보다 획득형질의 유전이론에 주목했다는 사실을 명확하게 제시했다. 획득형질의 유전이론은 수 백 수 천 만년의 지질학적인 시간대에서 느리게 작동하는 자연선택과 달리, 수 세대라는 비교적 짧은 시간대에서 빠르게 일어나는 본능의 변이를 설명할 수 있는 진화이론이다. 즉 본능이 두뇌나 교감신경계에 각인되어 타고나더라도, 환경의 변화를 감지함으로써 촉발된 습성과 긴밀하게 연결돼 있기 때문에 본능은 후천적 경험을 통해 변할 수도 있다. 다윈이 적용한 신경학 이론 역시, 반사 반응을 관장하는 거의 모든 신경계가 아주 미세한 자극에도 예민하게 반응한다는 사실을 경험적으로 입증하여 본능의 가변성에 관한 신경학적 근거를 제공했다. 이러한 연구들은 다윈이 『종의 기원』의 여러 지면에서 “가축의 본능은 … 단기간에 전해져 온 것이다” 혹은 “본능의 변화는 … 1년 가운데 다른 계절, 또 다양한 환경 속에 있을 때 다른 본능을 가짐으로써 쉽사리 일어날 수 있다”고 한 주장들을 뒷받침한다.<sup>365)</sup>

그러나 오늘날 다윈의 진화론을 계승한다는 도킨스나 사회생물학의 월슨과 같은 신다윈주의 경향의 연구자들은 인간의 심리와 행동, 그리고 현대인의 본성이 두뇌나 유전자와 같이 타고난 생물학적 물질에 프로그램화 되어 있어 후천적으로 변할 수 없다고 주장한다. 이들은 ‘진화론’ 혹은 ‘자연선택’과 같이 다윈의 이론을 떠올리게 하는 용어들을 사용해서 본성의 불변성에 대한 자신들의 주장이 다윈의 진화론으로 뒷받침되는 ‘과학적 사실’임을 강변하지만, 실제 적용하는 분석들은 다윈의 것과 완전히 상반된다. 가령 다윈은 자연선택설은 수 천 만년의 지질학적인 시간대에서 일어나는 “신체 구조의 적응상의 변화에 한정해서 주로 적용했고”<sup>366)</sup> 행동이나 심리와 같은 정신적 속성의 진화의 원리는 비교적 짧은 시간대에서 작동하는 획득형질의 유전원리를 중심으로 설명했다. 하지만

365) 다윈, 『종의 기원』, 225, 221쪽.

366) 다윈, 『인간의 유래』, 117쪽.

신다윈주의 경향의 연구자들은 인간의 심리와 행동을 설명하는 데 있어 획득형질의 유전 이론은 아예 기각하고 오로지 자연선택설만을 적용한다.

심지어 진화심리학은 지질학적 시간대에서 느리게 작동하는 자연선택의 원리를 근거삼아 인간 본성의 불변성을 주장한다. 그러나 최근 유전학과 지리학 등 다양한 분야의 경험적 연구에 토대를 둔 현대 고인류학의 분석은 진화심리학의 주장을 정면에서 반박하고 있다. 이러한 연구들은 다윈이 140여 년 전에 이미, “선천적으로 타고난 인간의 마음과 생활 습관이 끊임없는 이주와 다양한 환경에서의 적응으로 쉽게 변할 수 있다”<sup>367)</sup>고 한 주장을 21세기 경험적 자료로 뒷받침하며 진화심리학의 논리들을 반박하고 있다.<sup>368)</sup>

다윈이 획득형질의 유전 이론을 통해 전달하고자 한 메시지는 크게 두 가지로 요약할 수 있다. 먼저 다윈은 19세기 자연신학자들이나 오늘날 신다윈주의자들이 아무 의심 없이 전제하는 것처럼, 본성이 타고났기 때문에 변하지 않는다는 것을 뜻하는 것이 아니라는 통찰을 제시했다. 다윈은 본성은 그저 유전적으로 부여된 정신적 속성일 뿐, 타고난다고 해서 꼭 변할 수 없다는 것을 의미하는 것이 아니라는 것을 명확히 했다. 선천성과 후천성은 항상 대립하거나 양립할 수 없는 것이 아니라 오히려 유기적으로 긴밀하게 연결되어 상호 영향을 미친다. 다윈은 획득형질의 유전이론을 통해 후천적 습성이 선천적인 본성을 형성하기도 하고, 그러한 본성 가운데 일부는 다시 새롭게 획득된 습성을 통해 변할 수 있다는 것을 논증했다. 따라서 다윈의 사유체계에서는 동서고금을 막론하고 현재까지 계속되는 ‘본성(선천성) vs 양육(후천성)’이라는 진부한 대립이 성립하지 않았다.

두 번째, 다윈은 본능적 행동과 같이 가장 원시적 형태의 무의식적인 기억조차도 외부 환경과의 상호작용을 통해 형성된다는 점을 반사의 원리로서 뒷받침했다. 오늘날 신다윈주의자들이 주도하는 인간 본성에 관한 담론이나 뇌과학, 정신과학, 인지과학(인공지능) 등 인간의 심리와 행

---

367) 위의 책, 100쪽.

368) 스펜서, 『인류의 조상을 찾아서』 (2007).

동의 주제를 다루는 많은 연구자들은 이기적인 행동과 같은 의식적 속성이 유전자에 코딩되어 있다는 도킨스의 주장이나, 인간의 자유의지가 전두엽 안쪽 부근인 ‘전대상구’(anterior cingulate sulcus)에 자리한다고 믿었던 F. 크릭의 주장<sup>369)</sup>을 하나의 과학적 사실로서 받아들인다. 이러한 지적 풍토는 인간의 본질이 두뇌나 유전자와 같은 생물학적 물질에 존재한다는 것을 전제하여 fMRI로 훑어보고 더 깊숙이 공략할 수 있는 연구 방법만을 소위 ‘과학적인 것’으로 간주한다. 다윈이 살았던 시대에 골상학자들이 그랬던 것처럼, “두뇌에서 생각이 만들어지고 분비된다”고 믿기 때문이다.

물론 다윈도 두뇌가 정신 활동의 중추라는 사실을 부인하지 않았다. 다윈은 신경학 지식에 기초하여 두뇌가 아주 어린 시절의 경험을 오랫동안 저장할 수 있듯이, 척수나 온 몸에 퍼져 있는 말초신경계의 신경절 사슬도 ‘감정표현’과 같은 행동을 기억하고 후대에 전달할 수 있다는 점을 강조했다. 다윈에게 있어 두뇌는, 변할 수 없는 인간의 본성이라는 프로그램을 저장해 온 특별한 물질이 아니라, 외부의 정보를 반사의 원리로서 처리해 온 신경절 덩어리들 가운데 가장 크고 복잡한 감각중추인 것이다.

두뇌를 포함해서 반사 반응을 관장하는 모든 감각중추들은 환경과 이에 대한 유기체의 반응을 매개하는 물질인 것이지, “뇌 안에 내가 들어 있다”는 식으로 인간 본질의 담지자이거나 의식의 원천이 아닌 것이다. 다윈은 실제로 행동이 유전되는 신경학적 토대는 이기적인 행동과 같은 행동 유형 하나 하나가 각인된 신경계의 구조가 아니라, 기계적이지만은 않은 반사 반응을 통해 외부 세계를 매개하는 신경계의 기능이 유전되는 것임을 당대 신경학 이론으로 뒷받침했다. 다윈의 관점에 따르면 소위 ‘내 마음은 왜 이러며, 저 사람은 왜 저렇게 행동하는지’는 두뇌를 들여다봄으로써 알 수 있는 것이 아니라 ‘나’와 ‘당신’이 밭 딛고 서 있는 현실의 생활 조건에서 반응해 온 복잡한 행위의 맥락을 이해하는 데서 알 수 있는 것이다.

---

369) 크릭, 『놀라운 가설』, 428-29쪽.

다윈은 인간의 정신 작용을 기계적이고 불변적으로 바라보는 결정론적 세계관에 맞서 생물학적 구속력에서 벗어나 사회적 관계 속에서 자유의지를 가지고 행동하는 능동적인 인간 존재를 탐구했다. 다윈은 그 어떤 사상가보다 인간 본질에 대한 뛰어난 통찰력을 제시했다. 그는 인간의 심리와 행동은 사회적 본능의 형태로서, 자연에서 유래했지만 오로지 인간만이 지능의 발달과 문명사적 과정을 거치면서 동물이 결코 도달하지 못한 의식의 영역에 도달할 수 있었다는 것을 조명했다. 즉 다윈은 인간의 본질(의식)을 한 편에서 ‘자연’의 역사라는 축 위에 그리고 다른 한편에서 ‘사회’라는 역사의 축 위에 올려놓았다.

의식에 관한 연구를 통해 다윈이 도달한 결론은 신다윈주의자들이 주장하듯 인간은 그저 동물이거나 자연 상태의 원시인 수준에서 그다지 벗어나지 못한 본성을 지니고 있더라도, 인간은 동물과 달리 옳고 그름을 판단하고 자신의 행동을 되돌아보는 도덕감(양심)과 이에 기초해서 행동할지 말지 결정하는 자유의지를 획득했기 때문에, 본능에 구속되지 않고 자유의지에 따라 행동하며 이에 책임을 지는 행위의 주체인 것이다.

마지막으로 본 연구는 인간의 심리와 행동, 그리고 인간 본성을 둘러싼 담론이 다윈의 1차 문헌에 대한 분석의 토대 위에서 성장하는 데 기여하고자 한다. 다윈의 진화론을 언급하는 인간 행동에 관한 모든 연구들은 기본적으로 다윈이 이 주제와 관련해서 실제로 어떤 주장을 했고, 구체적으로 무슨 연구를 수행했으며, 그의 진화사상의 핵심 요지가 무엇인지를 엄밀한 분석을 통해 파악하는 데서 출발해야 할 것이다. 그러나 아쉽게도 신다윈주의자들이나 캔텔과 같이 환원론의 관점에서 인간의 인지 능력을 연구하는 사람들은 ‘다윈의 진화론은 자연선택설’이라는 상식 수준의 개념만을 차용해서 인간의 심리와 행동 그리고 본성이라는 거대하고 복잡한 이야기를 다루고 있다. 진화심리학은 아예 ‘진화’를 자신들의 학문 타이틀로 내세우고 있지만 다윈의 진화론에 대해서 말해주는 것은 거의 없다. 사실 『종의 기원』의 7장인 「본능」을 한 번만 제대로 읽어봐도, 인간은 말할 것도 없고 개미와 같은 하등한 동물 수준에서도 ‘본능은 보편적이지 않으며 비교적 쉽게 변한다’는 다윈의 반복되는 주장

을 어렵지 않게 발견할 수 있는데, 다윈의 이름을 빌려 ‘인간 본성은 보편적이며 변하지 않는다’고 주장하는 신다윈주의자들의 논리를 신뢰할 만한 과학적 분석으로서 평가하기는 어려울 것이다.<sup>370)</sup> 이런 관행이 근 반 세기 가까이 지속되면서 다윈의 진화론에 대한 오해만이 아니라 인간 본질에 대한 진화론적 해석이 낳는 오류들도 점점 늘고 있다. 끝으로 본 연구가 ‘본성 vs 양육’을 중심으로 한 기존의 인간 본성에 대한 진화론적 담론을 해체하고, 본성과 양육의 유기적 결합을 통해 본성의 가변성을 주장해 온 다윈의 통찰을 재조명함으로써, 인간의 본질을 과학적으로 이해하는 데 조금이나마 기여할 수 있기를 기대한다.

---

370) 그동안 진화심리학은 다양한 분야에서 신뢰할 수 없는 학문으로서 의심 받아왔다. 가령 세계적인 뇌과학이자 신경학자로서 명성이 높은 라마찬드란(Vilayanur Ramachandran) 교수는 ‘왜 신사는 금발을 좋아하는가’라는 제목의 엉터리 논문을 시험 삼아 진화심리학 경향의 학술지에 기고하여 게재허가를 받았던 일화를 통해 거짓 이론의 유통과정을 폭로한 바 있다(라마찬드란, 『두뇌 실험실』 373쪽). 또한 진화심리학자들은 자신들의 학문적 원류인 인지심리학 분야에서 빌려온 ‘모듈’(module) 개념을 사용하는 데 있어서도 그 개념의 창시자인 제리 포더(Jerry Fodor)로부터 거센 비판을 받고 있다. 포더는 미국의 저명한 심리철학자이자 진화심리학의 중심어로서 사용되는 모듈 개념을 심리학 이론으로 처음 정식화 한 학자이다. 그는 핑커를 비롯해 진화심리학자들이 모듈 개념을 잘못된 방식으로 적용하는 데 크게 반발하며 그들의 주장을 조목조목 반박하는 책을 출판하기도 했다. 포더의 책 제목인 『마음은 그렇게 작동하지 않는다』는 핑커의 『마음은 어떻게 작동하는가』를 비판할 명확한 목적 하에서 제시됐다. 포더가 “일반적으로 현대종합설이 인지에 관하여 내놓는 적응주의 주장들은 믿을 만한 구석이 거의 없다”(포더, 『마음은 그렇게 작동하지 않는다』, 170 쪽)고 비판한 것처럼, 진화심리학은 학문의 신뢰성 자체를 의심받고 있다.

## 참고문헌

### <자료>

다윈, 찰스 저, 장순근 역, 『다윈의 비글호 항해기』 (서울: 가람기획, 2006).

다윈, 찰스 저, 송철용 역, 『종의 기원』 (서울: 동서문화사, 2009).

다윈, 찰스 저, 최훈근 역, 『지렁이의 활동과 분변토의 형성』 (서울: 지식을만드는지식, 2014).

다윈, 찰스 저, 최원재 역, 『인간과 동물의 감정표현에 관하여』 (서울: 서해문집, 1998).

다윈, 찰스 저, 김관선 역, 『인간의 유래』 (과주: 한길사, 2006).

라마르크, 장 바티스트 저, 이정희 역, 『동물철학』 (서울: 지식을만드는지식, 2009).

Darwin, Charles, *Charles Darwin's Notebooks, 1836-1844: Geology, Transmutation of Species, metaphysical Enquiries*, Paul H. Barrett, Peter J. Gautrey, Sandra Herbert, David Kohn and Sydney Smith trans. and ed., (UK: Cambridge University Press, 1987).

Darwin, Charles, *The Expression of the Emotions in Man and Animals*, Paul Ekman trans., (Glasgow: HarperCollinsPublishers, 1998).

Darwin, Charles, *The Power of Movement in Plants*, ed. by Francis Darwin, (UK: Cambridge University Press, 2009).

Darwin, Charles, "The Variation of Animals and Plants under Domestication vol. 2," Paul H. Barrett, R. B. Freeman ed., *The Works of Charles Darwin* (NY: New York University Press, 1988).

Gruber, Howard, *Darwin on Man: A Psychological Study of Scientific Creativity* (London: Wildwood House, 1974).

- Neuburger, Max, *The Historical Development of Experimental Brain and Spinal Cord Physiology before Flourens* (Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 1981).
- Todd, R. B, and W. Bowman, *The Physiological Anatomy* (London: Marchant Singer, 1839-1847).

### <연구논저>

- 가브리엘, 마르쿠스 저, 전대호 옮김, 『나는 뇌가 아니다』 (과주: 열린책들, 2018).
- 굴드, 스티븐 제이 저, 홍옥희 · 홍동선 역, 『다윈 이후』 (서울: 범양사출판부, 1997).
- 굴드, 스티븐 제이 저, 김동광 역, 『판단의 엄지』 (서울: 세종서적, 1998).
- 굴드, 스티븐 제이 저, 김동광 역, 『인간에 대한 오해』 (서울: 사회평론, 2003).
- 김동광, 『생명의 사회사』 (서울: 궁리, 2017).
- 김태형, 『심리학을 만든 사람들』, (과주: 한울아카데미, 2016).
- 도킨스, 리처드 저, 홍영남 · 이상임 역, 『이기적 유전자』 (서울: 을유문화사, 2010).
- 테스몬드, 에이드리언 & 제임스 무어 저, 김명주 역, 『다윈평전: 고뇌하는 진화론자의 초상』 (서울: 뿌리와이파리, 2009).
- 드라이스마, 다우어, 정준형 옮김, 『은유로 본 기억의 역사』 (서울: 에코리브르, 2015).
- 라마찬드란, 빌라야누르 저, 신상규 역, 『라마찬드란 박사의 두뇌 실험실』 (서울: 바다출판사, 2007).
- 로우즈, R. C. 르윈틴, 레온 J. 카민, 이상원 옮김, 『우리 유전자 안에 없다: 생물학 · 이념 · 인간의 본성』 (서울:한울, 1993).
- 로즈, 힐러리 & 스티븐 로즈 저, 김명진 · 김동광 역, 『급진과학으로 본 유전자 · 세포 · 뇌』 (서울: 바다출판사, 2015).



로즈, 힐러리 & 스티븐 로즈 저, 김동광 역, 『신경과학이 우리의 미래를 바꿀 수 있을까?』 (고양: 이상북스, 2019).

렐런드, 케빈 & 길리언 브라운 저, 양병찬 역, 『센스 앤 넌센스』 (서울: 동아시아, 2014),

리스, 데이 & 스티븐 로즈 저, 김재영 · 박재홍 역, 『새로운 뇌과학』 (서울: 한울아카데미, 2010).

마이어, 에른스트, 신현철 역, 『진화론 논쟁』 (서울: 사이언스북스, 1998).

박성관, 『종의 기원: 생명의 다양성과 인간 소멸의 자연학』 (서울: 그린비, 2010).

보울러, 로버트 저, 한국동물학회 역, 『찰스 다윈』 (서울: 전파과학사, 1999).

브라운, 재닛 저, 이경아 역, 『찰스다윈평전: 1859-1882』 (서울: 김영사, 2010).

샤핀, 스티븐 저, 한영덕 역, 『과학혁명』 (서울: 영림카디널, 2002).

색스, 올리버 저, 장호연 역, 『뮤지코필리아』 (서울: 알마, 2010).

신이치, 후쿠오카, 김소연 옮김, 『동적평형』 (서울: 은행나무, 2010).

웰스, 스펜서 저, 채은진 역, 『인류의 조상을 찾아서』 (서울: 말 · 글빛냄, 2007).

장대익, 『다윈의 서재』 (서울: 바다출판사, 2015).

지머, 칼, 『영혼의 해부: 뇌의 발견이 어떻게 세상을 변화시켰나』 (과주: 해나무, 2007).

최재천, 장대익 외, 『살인의 진화심리학: 조선 후기의 가족 살해와 배우자 살해』 (서울: 서울대학교출판부, 2003).

칸델, 에릭 저, 전대호 역, 『기억을 찾아서』 (서울: 알에이치코리아, 2014).

켈러, 에블린 폭스, 이한음 옮김, 『유전자의 세기는 끝났다』 (서울: 지호, 2002).

크릭, 프랜시스 저, 김동광 역, 『놀라운 가설: 영혼에 관한 과학적 탐구』 (서울: 궁리, 2015).

포더, 제리 저, 김한영 역, 『마음은 그렇게 작동하지 않는다』 (서울: 알

- 마, 2013).
- 포스터, 존 벨라미, 브렛 클라크, 리차드 요크 저, 박종일 역, 『다윈주의와 지적설계론』 (일산: 인간사랑, 2009).
- 프랜시스, 리처드, 김명남 옮김, 『후성유전학』 (서울: 시공사, 2013).
- 핑커, 스티븐 저, 김한영 역, 『빈서판』 (서울: 사이언스북스, 2009).
- 한선희, 「다윈, 본성은 변한다」, 김세균 엮음, 『다윈과 함께』 (서울: 사이언스북스, 2015).
- Bell, P. R., "The movement of plants in response to light" in P. R. Bell ed., *Darwin's biological work: Some aspects reconsidered* (UK: Cambridge University Press, 1959), pp. 1-47.
- Berkowitz, Carin, "Disputed discovery: vivisection and experiment in the 19th century," *Science Direct* 30 (2006), pp. 98-102.
- Bynum, William, "The Anatomical Method, Natural Theology, and the Functions of the Brain," *The History of Science Society* 64 (1973), pp. 445-468.
- Chadarevian, Soraya De, "Laboratory Science versus Country-House Experiments. The Controversy between Julius Sachs and Charles Darwin," *The British Society for the History of Science* vol. 29 (1996), pp. 17-41.
- Clarke, Edwin & L. S. Jacyna, *Nineteenth-Century Origins of Neuroscientific Concepts* (London: University of California Press, 1987).
- Daly, M and M. Wilson, *Homicide* (New York: Aldine de Gruyter, 1988).
- Dobash, R, K. Cavanaugh and R. Lewis, *Homicide in Britain: Risk Factors, Situational Contexts and Lethal Intentions* (Swindon: Economic and Social Research Council, 2002).
- Godfrey-Smith, Peter, *Other Minds: The Octopus and the Evolution of Intelligent Life* (UK: William Collins, 2018).
- Hsu, M., Anen, C., and Quartz, S. R., "The Right and the Good: Distributive Justice and the Neural Encoding of Equity and

- Efficiency', *Science* 320 (2008), pp. 1092–95.
- Jablonka, Eva and Marion J. Lamb, *Evolution in Four Dimensions: Genetic, Epigenetic, Behavioral, and symbolic Variation in the History of Life* (London: The MIT Press, 2006).
- Jablonka, E., and M. Lachmann, and M. J. Lamb. "Evidence, mechanisms and models for the inheritance of acquired characters." *Journal of Theoretical Biology* 158, pp. 245–268.
- Jacyna, Stephen, "The most important of all the organs: Darwin on the brain," *Brain: A Journal of Neurology* 132 (2009), pp. 3481–87.
- Lusting, A. J., "Darwin's Difficulties", *The Cambridge Companion to The "Origin of Species"* (New York: Cambridge University Press, 2009).
- Morrell, Jack and Arnold Thackray, *Gentlemen of Science: Early Years of the British Association for the Advancement of Science* (Oxford: Oxford University Press, 1981).
- Montgomery, William, "Charles Darwin's Thought on Expressive Mechanisms in Evolution," Gail Zivin ed., *The Development of Expressive Behavior* (London: Academic Press, 1985).
- Park, Chung-Mo, et. al., "Stem-piped light activates phytochrome B to trigger light responses in *Arabidopsis thaliana* roots," *Science Signaling* 9 (2016), pp. 1–8.
- Pevsner, Jonathan, "Leonardo da Vinci's contributions to neuroscience," *TRENDS in Neurosciences* vol. 25 (2002), pp. 217–20.
- Prichard, C. and J. Stroud, "A reply to Helen Barnes, comment on child homicide." *British Journal of Social Work*, vol. 32, pp. 369–373.
- Robert J. Richards, "Influence of Sensationalist Tradition on Early Theories of the Evolution of Behavior," *Journal of the History of Ideas* vol. 40 (1979), pp. 85–105.
- Richards, Robert, "Instinct and Intelligence in British Natural

- Theology: Some Contributions to Darwin's Theory of the Evolution of Behavior," *Journal of the History of Biology* 14 (1981), pp. 193-230.
- Richards, Robert, *Darwin and the Emergence of Evolutionary Theories of Mind and Behavior* (Chicago and London: The University of Chicago Press, 1987).
- Rose, Hilary & Steven Rose, *Can Neuroscience Change Our Minds?* (UK: Polity Press, 2016).
- Ritterbush, P. C., *Overtures to Biology: The Speculations of Eighteenth-century Naturalists* (Connecticut, USA: Yale University, 1964).
- Rose, Steven, *The Making of Memory: From Molecules to Mind* (London: Vintage, 2003).
- Schiller, Francis, "The Cerebral Ventricles: From Soul to Sink," *History of Neurology* vol. 54 (1997), pp. 1158-62.
- Thompson, Ken, *Darwin's Most Wonderful Plants: Darwin's Botany Today* (London: Profile Books, 2018).
- Webster, C., "The recognition of plant sensitivity by English botanists in the seventeenth century," *Isis* vol. 57, pp. 5-23.
- Whippo, Craig W. and Roger P. Hangarter, "The "Sensational" Power of Movement in Plants: A Darwinian System for Studying the Evolution of Behavior," *American Journal of Botany* vol. 96 (2009).

# Abstract

## Charles Darwin's Research on the Human Mind and Behavior, and 19th century Neuroscience:

Critique of Deterministic, Reductive, and  
Mechanistic Approaches to Instinct, Intelligence,  
and Consciousness.

Han, Sun Hee

Department of the History of Medicine & Medical Humanities,

The Graduate School

Seoul National University

Traditionally considered a topic of study in philosophy or theology, the discourse around the human mind began to take place in the field of biological sciences with the advent of the 19th century. Conversations about human nature—namely, the human mind, behavior, and consciousness—emerged critical points of research in a wide range of fields, from neuroscience and psychiatry to neuroethics, behavioral criminology, evolutionary psychology, cognitive philosophy, and cognitive engineering. With this, the topics of the human mind—

long-considered complex and antiquated—began moving away from questions of the self (“Who am I?”) and traditional musings (“Is human nature selfish?”) and eventually shifting into the complex and nuanced questions around the mind and behaviors, such as “Why do I feel this way, and why do they act that way” and “Is this my fault or the fault of my brain?”

Part of the trend in modern brain science works to identify the structural characteristics of the brain, biochemical interactions of neurons, or genes and other molecular properties as an answer to these questions/to provide answers to these questions. As noted by Eric Kandel, a Nobel Prize winner and leading authority on memory research, this intellectual line of work originates from the discovery of the DNA double helix in 1953.

Underlying this type of research methodology is the assumption that the human behavior and mind can be understood by examining biological material, such as the brain or genes. The assumption that human behavior and mind can be understood by examining biological material, such as the brain or genes, is the underlying premise of such research methodology, and this assumption is based on the first of Kandel’s five fundamental premises of modern neuroscience research: “The brain and mind cannot be separated.” Leading researchers of modern neuroscience like Kandel have employed metaphorical expressions, such as “You are your brain,” to widely disseminate the idea that the brain and mind are inseparable in nature.

In that case, what is the philosophical origin of the monistic view that conflates the mind and the brain? Can we view the brain and the mind as one and the same simply because the brain is the epicenter of mental processes and in charge of complex cognitive

activity and behavior? Ultimately, what does the idea that the brain is equivalent to our mind tell us about human nature? These types of questions have continued since the introduction of modern science in the 17th century, leading to the on-going controversy among researchers who study the human mind: “biological determinism (fatalism) vs. free will.” At the foundation of argument on the reductionism that “I am my brain” lies a philosophical conflict—whether by defining the action of the brain strictly as a mechanical reflex the brain can be regarded as the source of thought that creates the human mind.

Similar questions also were a major point of conversation in the discourse around the human mind during Darwin’s lifetime in the 19th century. Akin to the part of perspective of 21st century neuroscience, the view that mental (behavioral) qualities were derived from biological material made up the hegemonic discourse at the time. The interesting fact is that it was actually natural theologians, who studied the natural world from a creationist perspective, that led this intellectual discourse. Darwin devoted his entire life to studying animal behavior, as well as human consciousness, specifically to push back against this hegemonic discourse.

Darwin challenged the fixed, mechanistic worldview that acted as the philosophical foundation for the idea that the mind could be conflated with biological material like the brain. The 17th century mechanical philosophy considered biological phenomenon and mental (behavioral) actions as a phenomenon with a fixed pattern, one caused by a pre-programmed machine, much like the movement of the constellations. Just as the human brain is often likened to artificial intelligence (AI) or a computer program, it was popular to describe animals’ instinctive behavior via comparisons to mechanisms

of machines, such as clocks or calculators.

The mechanical approach to life phenomena created various lines of logic that considered human behavior and instinct, as well as those of animals, to be immutable. For example, Richard Dawkins's Selfish Gene Theory of today considers human nature (consciousness) to be an immutable property and restricted by selfish genes, much like the 19th century natural theologians, who argued that anatomical structure created by God dictated human instinct and thus, was unchangeable. Modern claims, as well as those of the 19th century, of human nature's unchangeability is based on the so-called biological determinism—the idea that biological material determines human nature.

This paper examines Darwin's novel, alternative theory in neuroscience research, which centers human behavior that constantly interacts with its social environment rather than the brain and pushes back on the view of the human mind as mechanical and immutable. Darwin's research on the human mind and behavior is written around the central themes of instinct, intelligence, and consciousness, and based on this structure, this paper is also comprised of three sections. Darwin's research on each subject has critical implications for the deterministic, reductionist, and mechanistic approach to examining human mind and behavior. The implications are as follows.

The first section, <Darwin's Study on Instinct>, critiques natural theologians' "biological determinism" about animal instinct and Lamarck's "environmental determinism." First, in opposition to natural theology, Darwin demonstrated that animals' instinctive behavior could change within a relatively short period of time because it was not dependent on anatomical structure. Darwin's insights into the variability of instinct show that even at the animal level, mental



abilities maintain relative autonomy from biological materials, such as the brain or physical structures. This fact holds major implications for the modern neo-Darwinist tendency to employ Darwinian evolutionary theory to defend a deterministic and immutable view of the human mind.

Meanwhile, Darwin denied the innate nature of instincts and opposed Lamarckism's claims that animal behavior is determined by environmental factors, demonstrating that innate instincts changed due to factors as well as the environment. It should be noted that Darwin did not reject the genetic theory of acquired characteristics, but instead, he established his own Darwin version of the genetic theory of acquired characteristics apart from Lamarck and applied it as a central principle in the inheritance of behavior. Unlike neo-Darwinists, who describe the human mind and behavior solely through the theory of natural selection, Darwin analyzed the genetic and evolution of mental properties like behavior through the genetic theory of acquired traits, which causes quick mutations through the environment, rather than natural theory, which operates slowly on geological time.

The second section, <Darwin's Study of Intelligence>, highlights Darwin's criticisms of the reductionist view that "I am my brain," within the context of evolutionary history. Through his research on worm intelligence, Darwin had experimentally proved that mental attributes, such as intelligence, had existed before the brain had appeared. His research reinforced the idea that the human mind cannot be reduced down to a material thing like the brain. In addition, Darwin proved that instinct did not take place in solely a passive and mechanical way, not only for a brainless earthworm but also at the level of plant movement. This fact completely denies the part of the trend in modern neuroscience, which likens the human

brain—with its relatively great variability compared to the earthworm's ganglion—to the mechanical workings of computer programs. Based on 19th century neuroscience, Darwin focused on the functional features that govern the principle of reflex as what is the mental entity that is inherited, instead of the structural features of the sensory centers, such as the brain. Neuroscience in the 19th century dismantled the brain-centric paradigm that has been passed down since ancient times by presenting a new research program that considered the human brain to be a large, complex lump of ganglions and the ant's ganglion as small brains. Based on empirical research in the field of neurology, Darwin argued that the mental properties inherited in later generations are not conscious attributes like selfishness as Dawkin's claims, but unconscious memories like instinctive behavior. Through this, Darwin emphasized that the same reflex reaction occurs in the human brain, worm's ganglion, and the root end of the plant, and he also stated that even at the plant level, the reaction as not automatic nor mechanical.

Finally, the third section, <Darwin's Study of Consciousness>, deals with Darwin's criticisms of the mechanistic idea of utilitarians, which claimed that the human consciousness that drives moral action originated in the brain. Darwin examined the natural history of morality, as morality acts as the basis of the human mind and behavior and distinguishes us from other animals, and he went onto criticize the contemporary moral theory that the brain is the source of consciousness. Darwin criticized both Locke's theory of association of idea, which stated that the human mind and consciousness were formed by individuals' brains mechanically connecting images that had been stored in the brain, and utilitarians, who accepted the mechanical view of associationism.

Darwin also criticized the utilitarian theory of human's selfish nature, which stated that even human selfless behavior is also based on selfishness. Darwin criticized the fact that selfish nature was based on an individualist perspective of human beings as an atomized individual, separate from society, and studied the nature of humans as a social being. Darwin's insights demonstrated that consciousness was not a subjective idea manufactured in the brains of each individuals, separate from their social experience.

This research aims to highlight how Darwin's research both transcends the limitations present in a deterministic, reductive, and mechanistic approach and also offers an alternative model for researching the human mind. Darwin emphasized that human behavior –not the brain itself–is what has been adapting to the social environment and actively responding to changes and thus, should be the major target of research.

The implications of Darwin's research on modern brain science can be summed up into three major points. First, Darwin presented the abundant variation of instincts in the natural world to refute the idea of 19th-century biological determinism that animal instincts cannot be changed due to their anatomical structure. Darwin's problematization of the brain and mind's conflation found empirical evidence in the experimental research of worms, invertebrates that lack brains. Darwin's research provides critical implications for modern research that works from the perspective that the brain and mind cannot be separated seeks to find the human mind and instinct in the brain.

Second, Darwin was wary of mechanical approach, similar to that employed in artificial intelligence within modern neuroscience, as his experimental studies of earthworm intelligence and plant brains showed that even simple reflex reactions of brainless organisms did

not take place in a mechanical way. Darwin maintained the standpoint that human beings themselves, not the brain or the genes, was the subject of behavior—defending the idea of human free will against determinism (fatalism). Based on the fact that consciousness changes according to the period or culture, he indirectly supported the idea that the human mind is a historical product.

Third, through his research on consciousness, Darwin criticized the theory of selfish human nature, which defined human beings as atomized individuals that existed separate from society. Instead supported the idea of humans as innate social beings. Darwin presented a novel neuroscience methodology, which stated that it was not the brain but rather the “behavior” of humans—to adapt to social environments and acts of willpower - that should be the subject of research. Darwin offered the insight that “the problem of the mind cannot be solved by attacking the citadel itself.” Darwin presented a novel neuroscience methodology, which stated that the subject of research should be not the brain but rather the human “behavior” of adapting and actively responding to the social environments.

**keywords: Charles Darwin, Inheritance of mind and behavior,  
Neuroscience, Instinct, Intelligence, Consciousness,  
Neo-Darwinism (The Modern synthesis), Eric Kandel.**

*Student Number: 2012-30569*